

# PROIECT TEHNIC

## CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**Beneficiarul investiției:**



**UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA  
ABRUD**

**Adresa:** Piata Eroilor 1, Localitatea Abrud,  
Judetul Alba

**Telefon:** 0258 780 519

**Email:** secretariat@primariaabrud.ro

Număr proiect:	15/2025
Faza de proiectare:	Proiect Tehnic
Număr pagini:	88
Data:	26.09.2025

Controlul Reviziilor

Revizia nr.:	Motivul emiterii reviziei	Data

Colectivul de elaborare

<u>Manager proiect</u>	Ing. Cătălin BLÎNDU
<u>Proiectant de specialitate</u>	Ing. Gabor Armin CSISZAR

Semnături colectiv de elaborare:**Manager de Proiect**

Ing. Cătălin BLÎNDU

legitimatie A.N.R.E. GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017

**Proiectant specialitate electrice**

Ing. Gabor Armin CSISZAR

legitimatie A.N.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023

## CUPRINS

A. PIESE SCRISE .....	6
CAPITOLUL I .....	6
1. Informații generale privind obiectivul de investiții .....	6
1.1. Denumirea obiectivului de investiții .....	6
1.2. Amplasament .....	6
1.3. Ordonator de credite .....	6
1.4. Ordonator de credite (secundar/terțiar) .....	6
1.5. Investitorul .....	6
1.6. Beneficiarul investiției .....	6
1.7. Elaboratorul proiectului tehnic .....	6
1.8. Elementele care stau la baza elaborării .....	7
1.9. Obiectiv general .....	7
1.10. Categoria de importanță a obiectivului .....	7
1.11. Actul administrativ prin care a fost aprobat, în condițiile legii, studiul de fezabilitate/ documentația de avizare a lucrărilor de investiții .....	7
2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții .....	8
2.1. Particularități ale amplasamentului .....	11
2.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic .....	18
2.3. Descrierea tehnică a soluției proiectate .....	24
CAPITOLUL II .....	31
2. Memorii tehnice pe specialități .....	31
CAPITOLUL III .....	32
3. Breviar de calcul .....	32
CAPITOLUL IV .....	34
4. Caiet de sarcini - Partea Electrică .....	34
4.1. Descrierea detaliată a lucrărilor și instalațiilor .....	34
4.2. Cerințe tehnice minime impuse sistemelor fotovoltaice: .....	43
4.2.1. SISTEMELE DE SUSȚINERE/PRINDERE .....	43
4.2.2. INSTALAȚII ELECTRICE INTERIOARE .....	43
4.2.3. INSTALAȚII ELECTRICE EXTERIOARE .....	46
4.2.4. TABLOURI ELECTRICE .....	51
4.2.5. ELEMENTE COMPONENTE .....	52

4.2.6.	CABLURI ȘI CONDUCTOARE .....	53
4.2.7.	JGHEABURI DE CABLURI .....	56
4.2.8.	TUBULATURĂ.....	57
4.2.9.	MARCAREA ȘI ETICHETAREA.....	57
4.3.	Măsuri premergătoare execuției .....	59
4.3.1.	Finalizarea lucrărilor de construcții-instalații .....	59
4.3.2.	Normative ce reglementează verificarea calitatii și recepția lucrărilor de instalații și construcții.....	60
4.3.4.	Alimentarea cu apă și energie electrică.....	60
4.3.5.	Accesul pe șantier .....	60
4.3.6.	Materiale.....	61
4.3.7.	Marcarea echipamentelor .....	61
4.3.8.	Ambalare și transport .....	62
4.3.9.	Instrucțiuni de recepție, montaj, punere în funcțiune și exploatare .....	62
4.4.	Normative și prescripții energetice aplicabile la proiectarea și execuția lucrării	63
4.5.	Controlul Calității.....	66
4.5.1.	Recepția lucrărilor .....	68
4.5.2.	Teste, verificări și măsurători la P.I.F. ....	68
4.5.3.	Măsuri specifice de sănătate și siguranță în muncă.....	68
4.5.4.	Măsuri pentru perioada de execuție:.....	69
4.5.5.	Măsuri pentru perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă: ....	70
4.5.6.	Măsuri pentru perioada de exploatare:.....	70
4.5.7.	Protecția împotriva atingerilor indirecte:.....	70
4.5.8.	Principalele măsuri și acțiuni pentru asigurarea protecției, siguranței și igienei muncii.....	71
4.5.9.	Protecția mediului .....	72
4.5.10.	Protecția aerului .....	72
4.5.11.	Protecția calității apelor ( subterane și de suprafață ).....	72
4.5.12.	Protecția împotriva zgomotelor și a vibrațiilor .....	73
4.5.13.	Protecția împotriva radiațiilor .....	73
4.5.14.	Protecția solului.....	73
4.5.15.	Protecția ecosistemelor terestre și acvatice.....	73
4.6.	Factorii de risc în timpul execuțiilor: .....	73



4.7.	Curatenia pe santier.....	75
4.8.	Conditia santierului.....	75
4.8.1.	Norme de tehnica securitatii pe santier.....	75
4.8.2.	Repunerea in stare anterioara a santierului.....	76
4.8.3.	Servicii sanitare .....	76
CAPITOLUL V .....		77
5.	Liste de cantități de lucrări .....	77
CAPITOLUL VI .....		79
6.	Grafic general de realizare a investiției publice .....	79
6.1.	Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției.....	79
6.2.	Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare.....	79
B. PIESE DESENATE .....		80
C. ANEXE.....		82

## **A. PIESE SCRISE**

### **CAPITOLUL I**

#### **1. Informații generale privind obiectivul de investiții**

##### **1.1. Denumirea obiectivului de investiții**

CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

##### **1.2. Amplasament**

SPITALUL ORĂȘENESC ABRUD, LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA, CF 723000

##### **1.3. Ordonator de credite**

UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD, PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

##### **1.4. Ordonator de credite (secundar/terțiar)**

Nu este cazul.

##### **1.5. Investitorul**

UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD, PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

##### **1.6. Beneficiarul investiției**

UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD, PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

##### **1.7. Elaboratorul proiectului tehnic**

S.C MRB ELECTRIC S.R.L., MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA, PIAȚA ȘTEFAN CEL MARE NR. 4, JUDEȚUL CLUJ

### **1.8. Elementele care stau la baza elaborării**

Proiectul este întocmit în conformitate cu legislația românească în vigoare, considerând:

- Contractul de prestări servicii de proiectare;
- Reglementările și prescripțiile de proiectare aplicabile în domeniu;
- Tehnologia de execuție uzuală aplicabilă în cazul lucrărilor avute în vedere;
- Documentațiile tehnice pentru echipamentele considerate.

### **1.9. Obiectiv general**

Proiectul Centralelor Electrice Fotovoltaice are drept obiectiv principal producerea energiei electrice din surse regenerabile de energie, utilizând sursa regenerabilă reprezentată de energia solară.

Energia produsă din surse regenerabile va fi livrată la consumatorii racordați la barele centralei fotovoltaice, loc de consum al operatorului economic beneficiar al investiției, cu posibilitatea de evacuare în rețeaua operatorului de rețea a energiei electrice produse.

### **1.10. Categoria de importanță a obiectivului**

Clasa Construcției	Categoria de importanță a construcției
IV	" D "

### **1.11. Actul administrativ prin care a fost aprobat, în condițiile legii, studiul de fezabilitate/ documentația de avizare a lucrărilor de investiții**

Hotararea nr.119 Pentru modificarea si completarea HCL al Orasului Abrud nr.103 din 13/11/2023 privind aprobarea depunerii proiectului "Construire centrala fotovoltaica pentru acoperirea consumului de energie electrica UAT Abrud" finantat in cadrul Fondului pentru Modernizare in Romania , Programul - cheie 1.

## 2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții

Având în vedere **necesitatea** reducerii consumului de energie primară și implicit a costurilor cu energia, beneficiarul dorește implementarea unei soluții alternative pentru producerea energiei electrice. Instalațiile care folosesc surse de energie regenerabile sunt în prezent o soluție bună pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră. Deoarece energiile regenerabile nu produc emisii poluante, acestea prezintă reale avantaje pentru mediu și pentru combaterea poluării locale.

De asemenea, proiectul propus este **oportun** deoarece în urma realizării investiției se preconizează reducerea consumului de energie electrică produsă din surse convenționale și implicit reducerea costurilor cu energia preluată din sistemul de distribuție a energiei electrice, ceea ce duce la cheltuieli mai mici, astfel economia realizată va putea fi utilizată pentru alte proiecte care vor crește calitatea proceselor de producție.

Energia este o resursă indispensabilă desfășurării activității cotidiene, fie că este vorba de populație, operatori economici, fie că ne referim la autorități publice. Astfel, creșterea amplă a prețurilor acestora în perioada recentă, pe plan European este de natură să se rasfrângă mai degrabă sau mai târziu asupra dinamicii prețurilor de consum și de producție, majorarea generalizată a ratelor inflației la nivel comunitar putând semnală debutul unor astfel de ajustări. Pe un orizont mai îndelungat, prețurile energiei de pe plan European ar putea să se stabilizeze la niveluri mai reduse, sub acțiunea dominantă a unui factor structural, respectiv accelerarea tranziției spre o economie verde la nivelul UE. Procesul presupune majorarea alertă a producției de energie electrică din surse regenerabile, ceea ce implică o reducere a influenței costurilor mai mari de producție din partea electricității bazate pe combustibili fosili.

Actualul sistem energetic al Uniunii Europene este încă puternic dependent de combustibilii fosili. Între anii 1990-2015 ponderea acestora în consumul total de energie a scăzut de la 83% la 70% ceea ce este încă nesatisfăcător. România poate dezvolta sisteme de producție pe toate tipurile de surse regenerabile, în funcție de specificul fiecărei zone geografice din țară. În conformitate cu sursele de energie, sistemele de energie regenerabilă se clasifică astfel: energia eoliană, **energia solară**, energia hidro, energia geotermală, energia din biomasă: biodiesel, bioetanol, biogaz.

Prin implementarea unei centrale fotovoltaice se poate obține o cantitate însemnată de electricitate, ce poate acoperi parțial consumul de bază în instalațiile proprii, reducând

În acest mod consumul de energie primară din rețea. Acoperirea vârfurilor de consum de energie electrică va fi asigurat din rețeaua existentă de alimentare cu energie electrică.

Implementarea proiectului contribuie în mod activ la reducerea alerta a emisiilor de gaze cu efect de sera. În urma realizării investiției se preconizează reducerea consumurilor de energie electrică produsă din surse convenționale din combustibil fosili și implicit reducerea costurilor cu energia preluată din sistemul de distribuție a energiei electrice. Deoarece energiile regenerabile nu produc emisii poluante, acestea prezintă reale avantaje pentru mediu și pentru combaterea poluării.

### **Potentialul economic al investiției**

Asadar, implementarea proiectului poate aduce beneficii reale, cum ar fi reducerea consumului de energie electrică din surse convenționale, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (CO<sub>2</sub>) precum și scăderea cheltuielilor de operare prin scăderea costurilor cu energia electrică.

### **Situația energetică a zonei**

În urma vizitei la Spitalul Orășenesc Abrud, Localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba, s-a constatat că instalațiile electrice sunt în stare bună, se aplică revizii și mentenanțe periodice conform unor planificări clar stabilite, iar documentațiile tehnice ale instalațiilor sunt actualizate și disponibile.

Conform analizei de consum de energie electrică prezentă în cadrul documentației SF 04/2023 din data de 06.11.2023, a rezultat un total calculat din facturile aferente obiectivelor analizate de **516.64 MWh**.

Prin implementarea unei centrale fotovoltaice se poate obține o cantitate însemnată de electricitate, ce poate acoperi parțial consumul de bază în instalațiile proprii, reducând în acest mod consumul de energie primară din rețea. Acoperirea vârfurilor de consum de energie electrică va fi asigurat din rețeaua existentă de alimentare cu energie electrică.

Potențialul de generare a energiei electrice cu instalații fotovoltaice depinde de zona geografică și de caracteristicile echipamentelor utilizate.

Tehnologia utilizată presupune captarea și transformarea energiei solare în energie electrică cu ajutorul instalațiilor fotovoltaice. O astfel de instalație este compusă de regulă din mai multe module fotovoltaice care transformă radiația solară în energie electrică.

Un astfel de modul este compus din mai multe celule fotovoltaice. Celulele se compun din straturi de material semiconductor, de regula siliciu, dopat cu fosfor, arsen, bor sau iridiu, și au proprietatea de a transforma radiația solară într-o diferență de potențial electric pe fețele opuse ale celulei, cu generarea unui curent electric continuu direct proporțional cu cantitatea de radiație solară recepționată de celulă, odata ce acest circuit este închis.

Cea mai mare cotă de piață o au celulele pe bază de siliciu monocristalin respectiv policristalin, cu un randament de până la 24%. Celulele cu siliciu amorf, sunt produse cu mai puțin material, fiind astfel mai ieftine, dar au un randament de până la 10%. Alte tehnologii, precum cea cu cadmiu-telurid sau cupru-indiu-selenid (CIS, CIGS), care de asemenea pot fi aplicate în straturi subțiri, au jucat un rol secundar până acum, ele fiind folosite doar la scară mică.

Randamentul modulelor fotovoltaice scade în timp iar ritmul de scădere ține de materialele și de construcția modulului și este garantat de fiecare producător în parte. Uzura modulelor este dată și de mediul înconjurător respectiv modalitatea de montaj a acestora. Privind conexiunea, instalațiile fotovoltaice sunt folosite de sine stătătoare (off grid) sau cuplate la SEN (on grid). Sistemele de sine stătătoare sunt de regulă de dimensiuni mici, de exemplu cele domestice, din domeniul campingului sau cele pentru semnele de circulație, care pot utiliza și stocare în acumulatori.

Instalațiile de dimensiuni mai mari sunt de regulă cuplate la rețeaua electrică a beneficiarului sau direct la SEN, pentru a livra energia produsă.

Pentru această conexiune, curentul electric continuu produs de instalația fotovoltaică la tensiuni de până la 1500 V, trebuie convertit în curent alternativ cu o tensiune și o frecvență corespunzătoare rețelei deservite. Această conversie se face cu ajutorul unor invertoare, echipament electric cu un randament de până la 98%, ce poate aduce un aport de 15-20% la investiția totală, necesar pentru majoritatea sistemelor fotovoltaice conectate la rețea, indiferent de mărime.

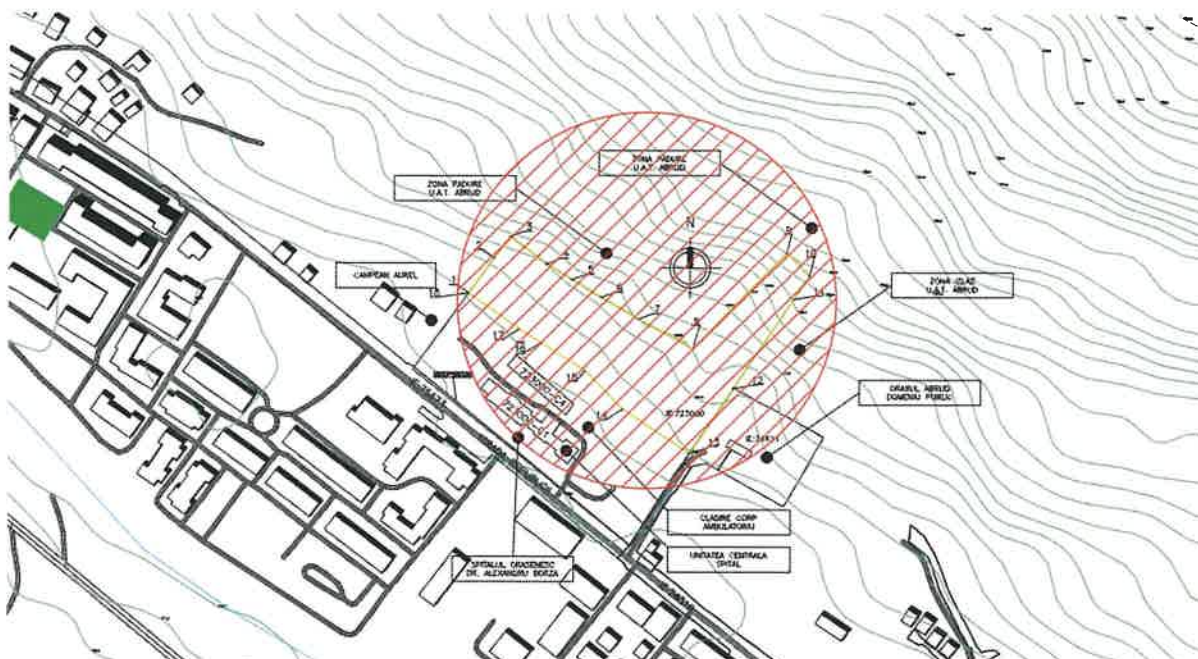


## 2.1. Particularități ale amplasamentului

### a) descrierea amplasamentului (localizare - intravilan/extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan, regim juridic)

Amplasarea se va realiza pe terenul identificat conform Cărții Funciare nr. 723000, având o suprafață totală propusă pentru instalarea centralelor fotovoltaice de **16.323 mp**. Terenul analizat pentru implementarea obiectivului de investiție este situat în intravilanul Unității Administrativ-Teritoriale Abrud, localitatea Abrud, Strada Republicii 13, județul Alba.

### Amplasamentul și suprafața disponibilă amplasării modulelor fotovoltaice



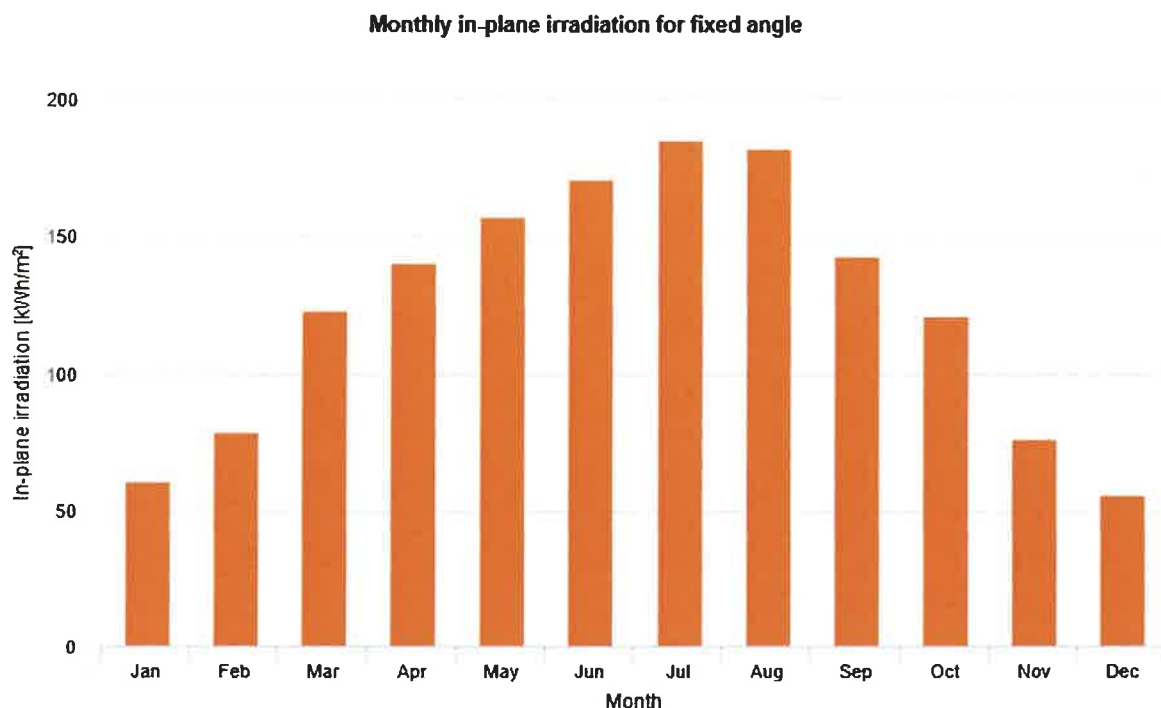
**Figura 1.** Zona studiată pentru amplasarea centralelor electrice fotovoltaice UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

### Cai de acces:

- Strada Republicii 13, Oraș Abrud, Județul Alba;



## Iradiere lunară



**Figura 2.** Iradierea lunară din zona studiata pentru centralele electrice fotovoltaice din localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba

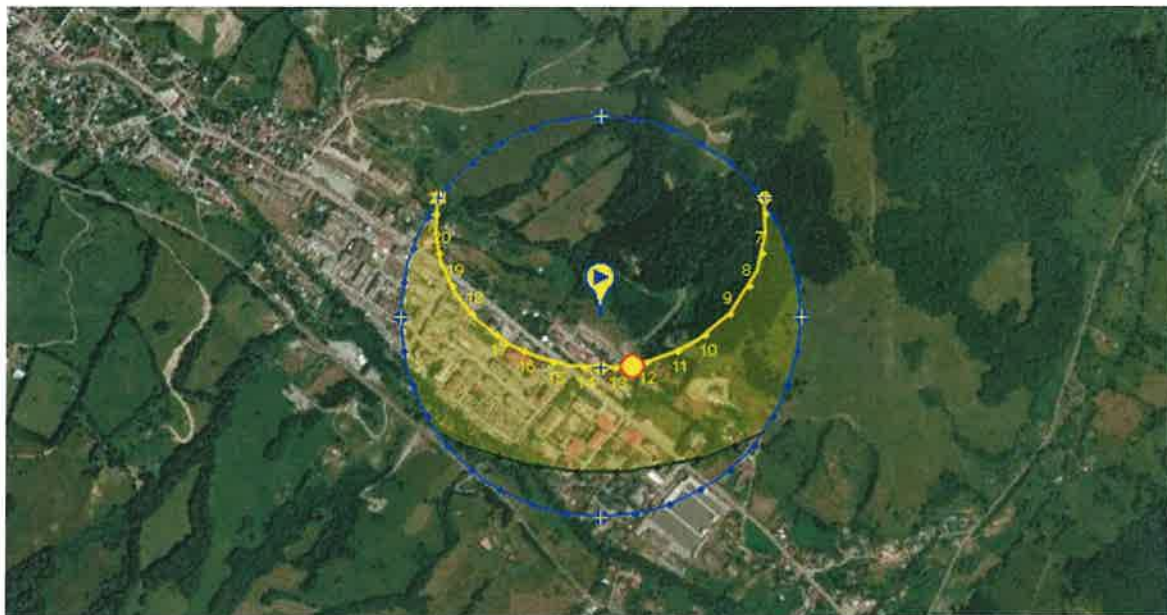
Sursa: PVGIS ([https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html))

Așadar, conform datelor prezentate în graficul de mai sus, din luna Martie până în luna Octombrie, cantitatea medie lunară a radiației solare disponibile este de peste **152.61 kWh/mp**, cu o valoare maximă de **184.78 kWh/mp** în luna Iulie, pentru intervalul de timp considerat. Media anuală de energie solară disponibilă, pentru intervalul considerat este de **1.49 MWh/mp**.

Această densitate de energie este probabil suficientă pentru a acoperi necesarul energetic al UAT Abrud, Județul Alba.

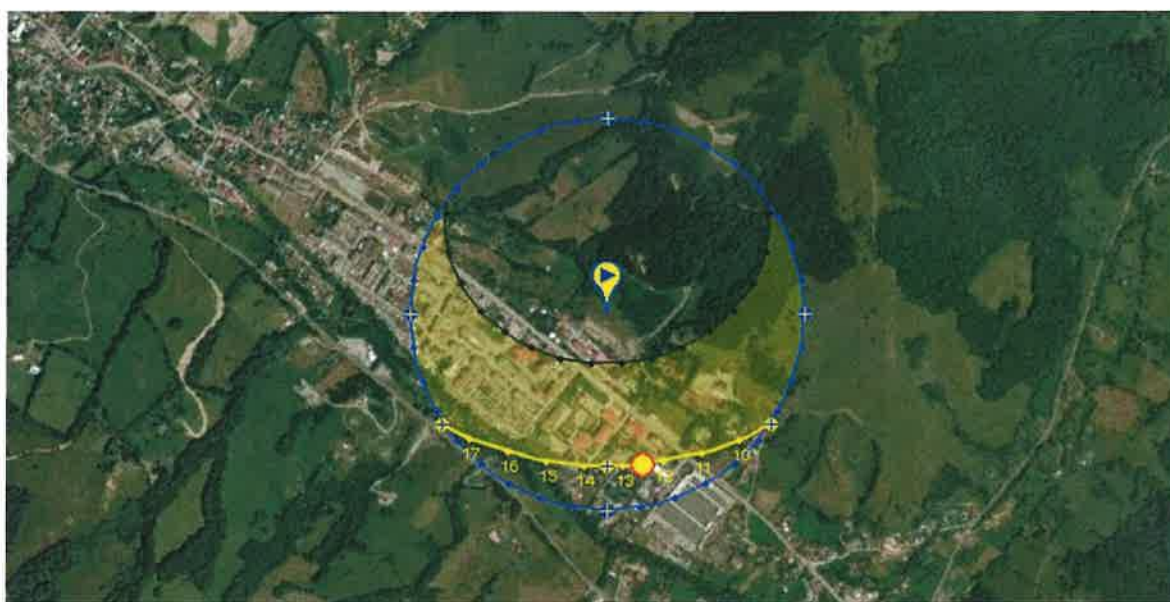
Limitările în ceea ce privește captarea și utilizarea ei sunt datorate disponibilității și fezabilității utilizării suprafețelor însorite, limitări tehnologice în ceea ce privește conversia energiei solare în energie electrică și nu în ultimul rând neprotriviri între disponibilitate și necesitate, legat de procesele tehnologice desfășurate.

### Poziționarea solară



**Figura 3.** Poziționarea solară de la locația vizată în luna Iunie

Sursa: [https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=en](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en)



**Figura 4.** Poziționarea solară de la locația vizată în luna Decembrie

Sursa: [https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=en](https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=en)

Cele două diagrame prezintă proiecția solară la nivelul suprafeței disponibile din cadrul terenului propus al UAT Abrud de pe Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba pentru două date calendaristice diferite și anume: cea mai lungă zi din an - 21 Iunie, când ziua are aproximativ 15 ore (Figura 3) și cea mai scurtă zi din an - 21 Decembrie (Figura 4).

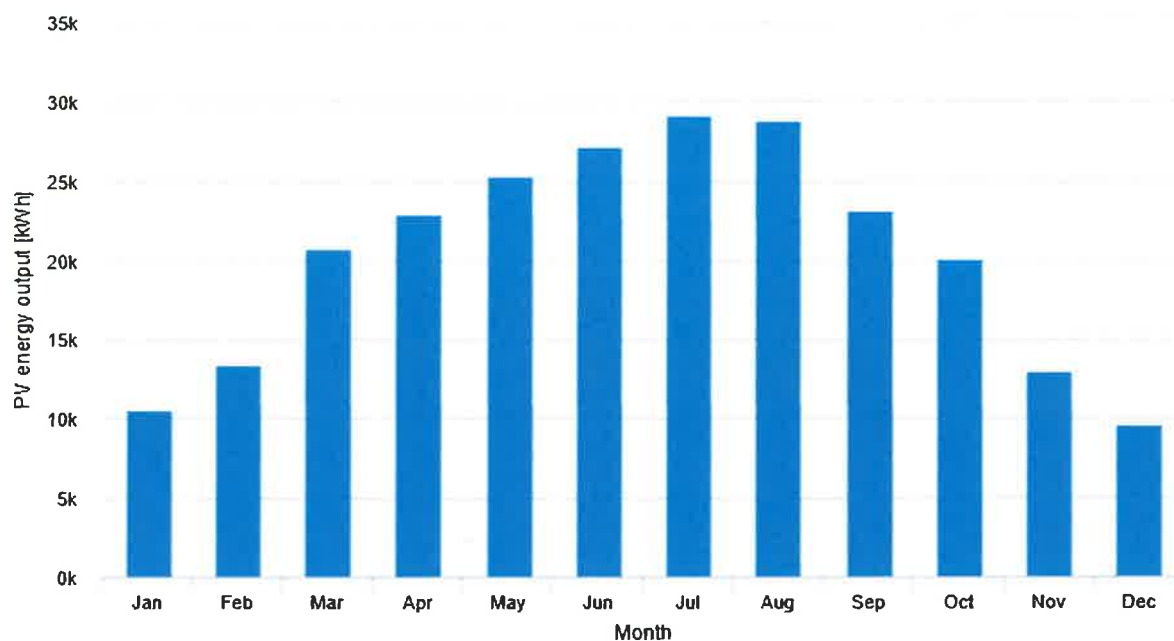
Prin introducerea următoarelor date în programul PVGIS de pe site-ul Uniunii Europene [JRC Photovoltaic Geographical Information System \(PVGIS\) - European Commission \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/jrc/pvgis/):

- Localizarea centralelor electrice fotovoltaice UAT Aburd - **46.2666750, 23.0828270**;
- Puterea instalată totală a centralelor electrice fotovoltaice în curent continuu:
  - P\_C.E.F.\_01 - 0.201 MWp;
  - P\_C.E.F.\_02 - 0.150 MWp;
  - P\_C.E.F.\_03 - 0.095 MWp.
- Unghiul de înclinare al modulelor fotovoltaice - **35°**;
- Orientarea modulelor fotovoltaice - Orientari **SUD**.

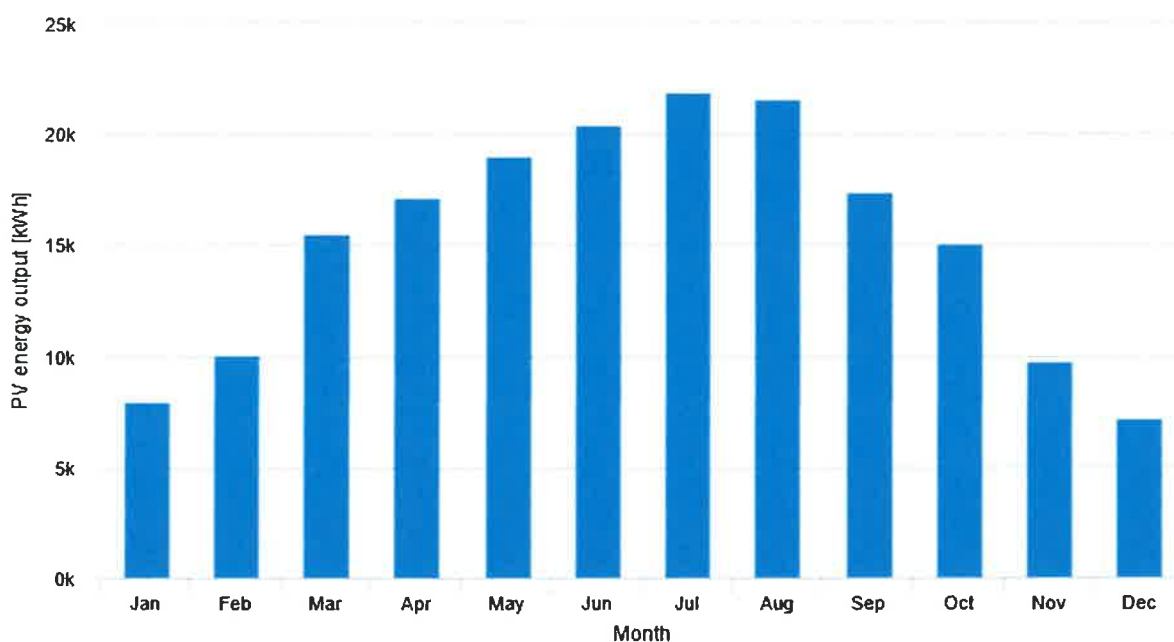
s-au obținut rezultatele referitoare la curba de producție în comparație cu consumul de energie electrică, prezentat în graficele de mai jos.

În baza acestor rezultate s-a făcut o estimare a producției de energie electrică anuală pe fiecare lună în parte.

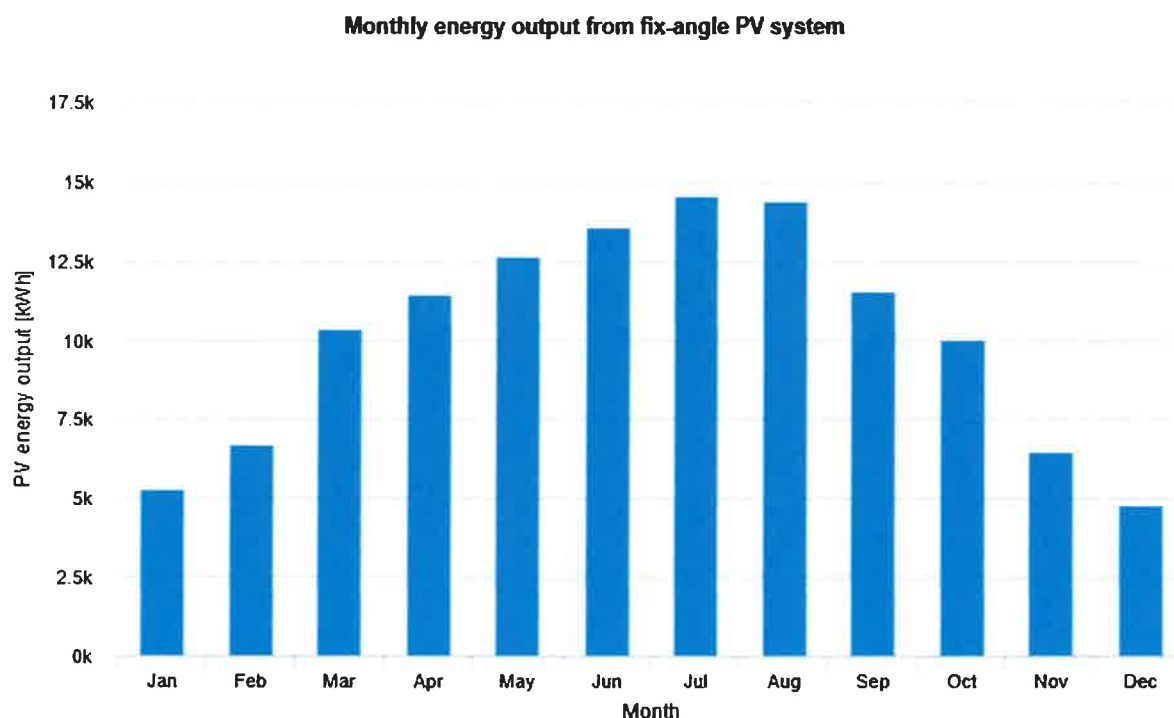
Conform tabelului de producție lunară, se poate observa cantitatea de energie electrică produsă la nivelul celor două zile calendaristice alese drept referință. Când ziua de 21 Iunie este cea mai lungă din an, se produce cea mai mare cantitate de energie electrică iar în ziua de 21 Decembrie, când ziua este cea mai scurtă, cantitatea de energie electrică produsă va fi cea mai mică.

**Monthly energy output from fix-angle PV system**

**Figura 5.1.** Curba lunară de producție din zona studiată pentru Centralele electrice fotovoltaice P\_C.E.F.\_01 din localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba

**Monthly energy output from fix-angle PV system**

**Figura 5.2.** Curba lunară de producție din zona studiată pentru Centralele electrice fotovoltaice P\_C.E.F.\_02 din localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba



**Figura 5.3.** Curba lunară de producție din zona studiată pentru Centralele electrice fotovoltaice P\_C.E.F.\_03 din localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba

## b) Topografia

Abrud (în maghiară Abrudbánya, în germană Großschlatten, Grossschlatten, Altenburg, în latină Colonia Auraria Maior) este un oraș în județul Alba, Transilvania, România, format din localitățile componente Abrud (reședința), Abrud-Sat, Gura Cornei și Soharu.

Orașul Abrud este situat în depresiunea Abrudului, un spațiu dominat de un relief vălurit, modelat la contactul dintre Muntele Găina și Munții Metaliferi, în estul a ceea ce se numește Țara Moților. Înspre nord, Abrudul este străjuit de Dealul Băieșilor (872 m), Dealul Hebatului (902 m) și Dealul Orzena (868 m), iar înspre sud de Dealul Ciuta (899 m) și Vârful Stiurt (941 m). În est, se înalță Vârful Citera (830 m), Piatra Rară (880 m) și Dealul Lazărului (817 m).



**c) Clima și fenomenele naturale specific zonei**

Clima are un caracter continental moderat, variind în funcție de unitățile de relief – mai blândă în culoarul văii Mureșului și în Podișul Târnavelor, unde temperatura medie anuală este de 9,5°C și mai aspră în regiunile montane înalte, unde media termică anuală oscilează în jurul valorii de 2°C. Iernile sunt lungi și aspre, iar verile răcoroase și umede.

Precipitațiile atmosferice sunt determinate de umiditatea și nebulozitatea atmosferică. Se remarcă valori destul de ridicate ale umidității aerului cuprinse între 75-80%, ceea ce reflectă influența circulației vestice.

Precipitațiile sunt mai abundente la sfârșitul primăverii și începutul verii când valorile de maxim pluviometric se situează între 75 mm și 85 mm (IABrud -78,7 mm) și 100 mm în zona montană (102,0mm).

**d) Geologia, seismicitatea****Potențialul seismic al zonei**

Amplasamentul se găsește în zona seismică, având următoarele caracteristici seismice, conform **Codului de Proiectare Seismică P100 - 1 / 2025** :

- accelerația terenului pentru proiectare :  **$A_g = 0,10 g$** ;
- perioada de colț :  **$T_c = 0,7 s$** .

**e) Devierile și protejarile de utilități afectate:**

În cadrul soluțiilor propuse nu există rețele care ar necesita relocare/protejare.

Distribuția energiei electrice produse cu sistemele fotovoltaice se va face fără modificarea instalațiilor electrice interioare, fiind necesare doar racordurile electrice de injecție a puterii de la centrala fotovoltaică la tabloul electric general sau punctele de conexiune, după caz.

**f) Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și alte asemenea pentru lucrări definitive și provizorii:**

Pentru lucrările definitive, prin natura lor nu necesită utilități. În timpul executării lucrărilor constructorul își va asigura utilitățile din surse proprii (ex. pentru energie electrică grup electrogen).

Apa reziduală va fi evacuată în afara șantierului conform cerințelor Investitorului, pentru a nu preîntâmpina defecțiuni sau reclamații.

**g) Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea**

Localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba;

**h) Căile de acces provizorii**

Nu este cazul.

**i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil**

Nu este cazul.

**2.2. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic**

**a) Caracteristici tehnici și parametri specifici obiectivului de investiții**

În cadrul zonei studiate al UAT Abrud, Județul Alba, se propune construirea unor centrale electrice fotovoltaice amplasate pe terenul propus, conform CF 723000.

Centralele Electrice Fotovoltaice vor produce energie electrică utilizând sursa regenerabilă reprezentată de energia solară și vor livra energia produsă la consumatorii racordați la barele centralei, loc de consum al operatorului economic beneficiar al investiției. **Producatorul va funcționa în regim de prosumator.**

Instalația solară fotovoltaică amplasată în incinta beneficiarului investiției UAT ABRUD, cuprinde următoarele componente principale:

**Modulele fotovoltaice** sunt echipamente care au rolul de a capta și transforma energia solară în energie electrică. Modulele fotovoltaice utilizate sunt alcătuite din min. **108** de celule fotovoltaice monocristaline și au o putere nominală unitară de **590 Wp**. În cadrul instalației se vor monta o cantitate cumulată de **756** module fotovoltaice.

**Invertoarele de putere** sunt echipamente care au rolul principal de a transforma tensiunea continuă, tensiunea de utilizare a modulelor fotovoltaice, în tensiune alternativă, tensiune de utilizare pentru consumatorii racordați la barele centralelor. Invertoarele utilizate sunt invertoare de putere trifazate unidirecționale. În cadrul instalațiilor se vor monta o cantitate de **5** invertoare de putere trifazate unidirecționale.

**Structura de prindere/susținere module fotovoltaice** are rolul de fixare a modulelor fotovoltaice de suprafața de montaj. Structura de prindere/susținere cuprinde piese metalice din otel-zincat și aluminiu dimensionate și proiectate pentru condițiile



specifice al proiectului.

**Tablourile electrice** din cadrul centralelor electrice fotovoltaice asigură aparatele de comutație și aparate de protecție și/sau măsură specifice instalațiilor fotovoltaice.

**Rețele electrice de medie tensiune** existente conform ATR.

**Rețelele de cabluri electrice** din cadrul centralelor electrice fotovoltaice cuprind cablurile electrice pozate în trasee de jgheab metalic/ tub de protecție și pozate subteran până la racordarea instalației electrice fotovoltaice la TDRI - POST DE TRANSFORMARE TIP PTAB 20/0.4 kV, existent.

**Instalația de legare la pământ** din cadrul centralelor electrice fotovoltaice cuprinde conductoare și piesele de realizare a legăturilor echipotențiale între elementele metalice aferente instalației solare fotovoltaice și conductoarele și piesele de realizare a legăturii la priza de pământ a elementele metalice aferente centralelor electrice fotovoltaice. Centralele electrice fotovoltaice se vor lega la o **priză de pământ nou proiectată**. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu trebuie să depășească valoarea de 1  $\Omega$ . În cazul în care valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ depășește 1  $\Omega$ , se va suplimenta până când aceasta va ajunge sub valoarea de maxim 1  $\Omega$ .

**Instalația electrică de curenți slabi** cuprinde cablurile de date și echipamentele aferente monitorizării de la distanță a invertoarelor de putere instalate și sistemului de comandă și control al invertoarelor de putere instalate.

**Instalația de protecție împotriva supratensiunilor și trăsnetului** cuprinde instalația interioară de protecție împotriva supratensiunilor (IPS) și Instalația de protecție împotriva trăsnetului (IPT).

Instalația de protecție împotriva supratensiunilor (IPS) este reprezentată de descărcătoarele modulare de protecție la supratensiuni de comutație și/sau de comutație și trăsnet (SPD), tip 2 sau tip 1+2 instalate în cadrul invertoarelor de putere trifazate. Elementele instalației interioare de protecție împotriva trăsnetului sunt dimensionate și proiectate pentru condițiile specifice fiecărei instalații.

**Dotări NPM și PSI** cuprind semnele și indicatoarele pentru securitatea și sănătatea în muncă, specifice echipamentelor și instalațiilor utilizate, instalate în condițiile specifice fiecărei instalații și materialele de stingere a incendiilor sau cu alt caracter special care se vor instala în locuri care să nu împiedice libera circulație, atât în condiții normale cât și în caz de pericol, instalate în condițiile specifice fiecărei instalații.

Producerea energiei electrice din sursa regenerabilă solară presupune instalarea de grupuri generatoare fotovoltaice (GGF) pe suprafețele disponibile în cadrul locației. Grupurile generatoare fotovoltaice sunt reprezentate de ansamblul module fotovoltaice - inverter de putere.

### **Categoria și clasa de importanță:**

Centralele electrice fotovoltaice se încadrează la categoria rețele edilitare - **categoria de importanță D**, conform HG 766/1997, Construcții de Importanță redusă și **clasa de importanță IV**, conform P100-1/2025, Construcții de importanță redusă.

### **b) Varianta constructivă de realizare a investiției**

Alegerea suprafețelor pentru instalarea grupuri generatoare fotovoltaice (GGF) a fost realizată având în vedere următoarele limitări:

1. Se adoptă soluții de amplasare a modulelor fotovoltaice care să asigure utilizarea optimă a sursei solare;
2. Se adoptă soluții modulare de grupare a generatoarelor fotovoltaice, soluții care trebuie să asigure lungimi minime ale rețelei electrice de utilizare;
3. Se asigură accesul la toate elementele de construcții și instalații în perioada de construire cât și în perioada de exploatare;

Structura suportului trebuie să răspundă la următoarele cerințe principale:

- Să fie aptă pentru a fi utilizată potrivit scopului pentru care a fost prevăzută, ținând seama de durata ei de viață și cheltuielile antrenate;
- Să reziste la efectele tuturor acțiunilor în timpul execuției și exploatării, să aibă o durabilitate corespunzătoare;
- Să nu fie grav avariata sau distrusă de evenimente ca explozii, șocuri, seism sau consecințe ale erorilor umane;

În acest sens, s-au avut în vedere următoarele:

- Eliminarea, evitarea sau reducerea degradărilor potențiale la care poate fi expusă construcția;
- Alegerea unui tip de structură puțin sensibilă la potențialele pericole;
- Adoptarea unor legături adecvate între elementele structurii;

Soluția tehnică trebuie să satisfacă următoarele cerințe funcționale:

- Sistem de panouri fotovoltaice interconectate;
- Sistem suport de susținere/prindere a panourilor solare;
- Invertoare de putere;
- Tablouri AC și DC cu aparataje adaptate sistemului;
- Cabluri, conectori, alte materiale AC și DC ;
- Sistem gestionare și monitorizare energie;

Se propune realizarea unei centrale electrice fotovoltaice, împărțite printr-un sistem de subcentrale electrice fotovoltaice (conform tabelelor prezente mai jos) montate pe terenul propus conform CF 72300, situat în intravilanul UAT Abrud la adresa strada Republicii 13 din Localitatea Abrud, Județul Alba, care să acopere parțial baza de consum de energie electrică pe durata zilei.

Centrală electrică fotovoltaică C.E.F._01 UAT Abrud, Județul Alba	Valoare	Unitate de măsură
Puterea nominală aparentă $S_n$	200	kVA
Factor de putere nominal $\cos \Phi_n$	1	-
Putere netă (tensiune alternativă) $P_{netă}$	200.6	kW
Tensiunea nominală (tensiune alternativă) $U_n$	0.4	kV
Putere instalată unitară modul fotovoltaic $P_{n,MF}$	590	Wp
Număr module fotovoltaice $N_{MF}$	340	buc.
Putere nominală totală curent continuu $P_{I,CC}$	200.6	kWp
Putere maximă debitată de panourile fotovoltaice (curent continuu) $P_{max,C,C}$	200.6	kW <sub>CC</sub>
Tensiune nominală invertoare de putere (tensiune continuă)	1000	V <sub>CC</sub>
Tensiune nominală invertoare de putere (curent alternativ)	0.4	kV <sub>CA</sub>
Număr invertoare de putere $N_{INVERTOARE}$	2	buc.

**Tabelul 1.1.** Date tehnice aferente centralei electrice fotovoltaice C.E.F.\_01 UAT ABRUD  
din localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba

Centrală electrică fotovoltaică C.E.F._02 UAT Abrud, Județul Alba	Valoare	Unitate de măsură
Puterea nominală aparentă $S_n$	150	kVA
Factor de putere nominal $\cos \Phi_n$	1	-
Putere netă (tensiune alternativă) $P_{netă}$	150.45	kW
Tensiunea nominală (tensiune alternativă) $U_n$	0.4	kV
Putere instalată unitară modul fotovoltaic $P_{n,MF}$	590	Wp
Număr module fotovoltaice $N_{MF}$	255	buc.
Putere nominală totală curent continuu $P_{I,CC}$	150.45	kWp
Putere maximă debitată de panourile fotovoltaice (curent continuu) $P_{max,C,C}$	150.45	kW <sub>CC</sub>
Tensiune nominală invertoare de putere (tensiune continuă)	1000	V <sub>CC</sub>
Tensiune nominală invertoare de putere (curent alternativ)	0.4	kV <sub>CA</sub>
Număr invertoare de putere $N_{INVERTOARE}$	2	buc.

**Tabelul 1.2.** Date tehnice aferente centralei electrice fotovoltaice C.E.F.\_02 UAT ABRUD  
din localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba

Centrală electrică fotovoltaică C.E.F._03 UAT Abrud, Județul Alba	Valoare	Unitate de măsură
Puterea nominală aparentă $S_n$	200	kVA
Factor de putere nominal $\cos \Phi_n$	1	-
Putere netă (tensiune alternativă) $P_{netă}$	200.6	kW
Tensiunea nominală (tensiune alternativă) $U_n$	0.4	kV
Putere instalată unitară modul fotovoltaic $P_{n,MF}$	590	Wp
Număr module fotovoltaice $N_{MF}$	340	buc.
Putere nominală totală curent continuu $P_{I,CC}$	200.6	kWp
Putere maximă debitată de panourile fotovoltaice (curent continuu) $P_{max,C,C}$	200.6	kW <sub>CC</sub>
Tensiune nominală invertoare de putere (tensiune continuă)	1000	V <sub>CC</sub>
Tensiune nominală invertoare de putere (curent alternativ)	0.4	kV <sub>CA</sub>
Număr invertoare de putere $N_{INVERTOARE}$	2	buc.

**Tabelul 1.3.** Date tehnice aferente centralei electrice fotovoltaice C.E.F.\_03 UAT ABRUD  
din localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba

**c) Trasarea lucrărilor**

Lucrarile care urmează a se realiza se vor preda de către proiectantul lucrării la solicitarea beneficiarului, executantului lucrării, prin proces verbal de predare – preluare lucrări spre execuție.

La predarea lucrărilor în scopul execuției vor fi convocați de asemenea reprezentanții rețelelor utilitare existente în zonă (daca este cazul).

**d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier**

Executantul trebuie să asigure lucrările de execuție, dotările și materialele împotriva degradării și furturilor până la recepționarea lucrărilor de către beneficiar.

Responsabilitatea protejării lucrărilor executate și depozitării materialelor pe șantier până la PIF a obiectivului revine executantului.

**e) Organizarea de șantier**

Organizarea de șantier pentru lucrările de față se va realiza în zona obiectivului. Nu sunt necesare lucrări de demolări sau devieri de rețele.

Executantului îi revine în exclusivitate responsabilitatea modului cum își organizează șantierul. Acesta este responsabil și are obligația să asigure constituirea spațiilor necesare activității de supraveghere a execuției, realizării lucrărilor de construcții-montaj și testare, precum și pentru depozitarea materialelor necesare realizării prezentei investiții.

### 2.3. Descrierea tehnică a soluției proiectate

Se propune realizarea unei centrale electrice fotovoltaice, împărțite printr-un sistem de subcentrale electrice fotovoltaice montate pe terenul propus conform CF 72300, situat în intravilanul UAT Abrud la adresa strada Republicii 13 din Localitatea Abrud, Județul Alba, care să acopere parțial baza de consum de energie electrică pe durata zilei.

Astfel, conform dimensionărilor realizate se dorește instalarea unui număr de aproximativ **756** de module fotovoltaice, cu o putere totală instalată în curent continuu de aproximativ **0.446** MWp, împărțite printr-un sistem de subcentrale electrice fotovoltaice, după cum urmează:

- **Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_01** având:
  - PUTERE NOMINALA ÎN CURENT ALTERNATIV P\_C.E.F.\_01: 0.2 MW
  - NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 340 buc.
- **Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_02** având:
  - PUTERE NOMINALA ÎN CURENT ALTERNATIV P\_C.E.F.\_02: 0.15 MW
  - NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 255 buc.
- **Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_03** având:
  - PUTERE NOMINALA ÎN CURENT ALTERNATIV P\_C.E.F.\_03: 0.1 MW
  - NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 161 buc.

Pentru acest proiect, au fost alese module fotovoltaice cu tehnologie monocristalină N-type de **590 Wp**. Modulele vor fi instalate pe terenul propus, orientare **SUD** la un unghi de înclinație de **35°**.

Nr. Crt.	Putere [MWp]	Număr module [buc]	Înclinare [°]	Orientare	Radiația solară [MWh/mp/an]	Energie produsă [MWh/an]	Emisii CO2 [tone CO2/an]
1	0.201	340	35°	SUD	1.49	243.79	149.18
2	0.15	255				182.84	111.88
3	0.095	161				121.9	74.59

**Tabelul 2.** Date tehnice privind Centralele electrice fotovoltaice din cadrul UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

Sistemul de module fotovoltaice va fi împărțit pe terenul propus din cadrul UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba, după cum urmează:

**Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_01,  $P_{\text{instalată\_cc}}$  - 0.201 MWp, UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba**

Conectarea modulelor PV între ele se va face cu ajutorul conductorilor cu secțiunea de **4 mm<sup>2</sup>** cu care este prevăzut fiecare panou monocristalin din fabricație, prin intermediul conectorilor solari de tip EVO2/MC4. Conductorii sunt de tip solar, adică rezistenți la temperatură și radiații ultraviolete.

Modulele fotovoltaice se vor conecta în serie formând șiruri. Șirurile (stringurile) PV se vor conecta prin intermediul unor conductori solari cu secțiunea de **6 mm<sup>2</sup>**, pozate aparent în jgheab metalic pe structura de susținere a modulelor fotovoltaice și în tub de protecție PEHD către cutiile de joncțiune TE\_DC și MPPT-urile invertoarelor de putere de **P - 100 kVA**. Cutiile de joncțiune în curent continuu **TE\_DC** vor fi din confecție metalică, având grad de protecție minim IP65 și va fi echipată cu întreruptoare automate, echipate cu siguranțe fuzibile cu min.  $I=16$  A și descarcătoare de supratensiuni pentru fiecare string în parte.

Conectarea invertoarelor de putere de **P - 100 kVA** la barele tabloului electric de curent alternativ **TE\_AC** se va realiza prin intermediul cablurilor de alimentare de tip CYABY **4 x 95 + 50 mm<sup>2</sup>** propus pentru fiecare inverter în parte, prezente în cadrul breviarului de calcul caderi de tensiune anexat (Anexa 2). Pozarea cablurilor aferente invertoarelor de putere propuse se va face în trasee de cablu îngropat până la tabloul electric de curent alternativ TE\_AC.

TE-AC va fi prevăzut cu întreruptoare automate 4P și va fi conform cu SR EN 60439-1, astfel:

- TE-AC va fi echipat cu un întreruptor automat principal 4P/400A, iar circuitele invertoarelor de putere de **P - 100 kVA**, se vor proteja cu întreruptor automat 4P/200A.

Plecarea de pe bare tabloului de curent alternativ TE\_AC se va face prin cablu de tip CYABY de **4 x 240 + 120 mm<sup>2</sup>**, către tabloul electric de distribuție și măsură **TE\_D+M**, nou proiectat.



Tabloul electric de distribuție și măsură TE\_D+M se va racorda în TDRÎ al Postului de transformare de tip PTAB 20/0.4 kV P - 800 kVA, existent, în incinta obiectivului de pe Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba. Racordarea se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **3 x 240 + 120 mm<sup>2</sup>**.

În cadrul tabloului TE\_D+M se va realiza punctul de gestionare și monitorizare a energiei electrice prin intermediul unui smart meter trifazic și cu ajutorul unor transformatori de curent de 750/5 A.

### Protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată

Conform Art. 14 din ORD ANRE nr. 132/2022, trebuie asigurată protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată. Această protecție se face prin intermediul unui releu de anti-insularizare, care va declanșa întreruptorul de interfață, prin intermediul unui contactor trifazat.

În programarea releului de anti-insularizare trebuie respectate valorile maxime ale tensiunii și frecvenței din tabelul următor:

Funcția de protecție	Valoare	Temporizare (s)
Funcția de protecție de tensiune treapta I	1.15 Un	0.5
Funcția de protecție de tensiune treapta II	0.85 Un	3.2
Funcția de protecție de frecvență treapta I	52 Hz	0.5
Funcția de protecție de frecvență treapta II	47.5 Hz	0.5
Funcția de protecție de maximă tensiune (valoare mediata la 10 minute)	1.1 Un	603 s

**Tabelul 3.** Valorile maxime și minime ale tensiunii și frecvenței pentru protecțiile de interfață aferente instalațiilor de producere a energiei electrice

### Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_02, P<sub>instalată\_CC</sub> - 0.15 MWp, UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

Conectarea modulelor PV între ele se va face cu ajutorul conductorilor cu secțiunea de **4 mm<sup>2</sup>** cu care este prevăzut fiecare panou monocristalin din fabricație, prin intermediul conectorilor solari de tip EVO2/MC4. Conductorii sunt de tip solar, adică rezistenți la temperatură și radiații ultraviolete.

Modulele fotovoltaice se vor conecta în serie formând șiruri. Șirurile (stringurile) PV

se vor conecta prin intermediul unor conductori solari cu secțiunea de **6 mm<sup>2</sup>**, pozate aparent în jgheab metalic pe structura de susținere a modulelor fotovoltaice și în tub de protecție PEHD către cutiile de joncțiune TE\_DC și MPPT-urile invertorului de putere de **P - 100 kVA**, respectiv a invertorului de putere de **P - 50 kVA**. Cutiile de joncțiune în curent continuu **TE\_DC** vor fi din confecție metalică, având grad de protecție minim IP65 și va fi echipată cu întreruptoare automate, echipate cu siguranțe fuzibile cu min.  $I=16$  A și descarcătoare de supratensiuni pentru fiecare string în parte.

Conectarea invertorului de putere de **P - 100 kVA** la barele tabloului electric de curent alternativ **TE\_AC** se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **4 x 120 + 70 mm<sup>2</sup>** propus, iar conectarea invertorului de putere de **P - 50 kVA** la barele tabloului de curent alternativ **TE\_AC** se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **4 x 50 + 25 mm<sup>2</sup>** propus. Acestea sunt prezente în cadrul breviarului de calcul caderi de tensiune anexat (Anexa 2). Pozarea cablurilor aferente invertoarelor de putere propuse se va face în trasee de cablu îngropat până la tabloul electric de curent alternativ TE\_AC.

TE-AC va fi prevăzut cu întreruptoare automate 4P și va fi conform cu SR EN 60439-1, astfel:

- TE-AC va fi echipat cu un întreruptor automat principal 4P/300A, iar circuitul invertorului de putere de **P - 100 kVA**, se va proteja cu întreruptor automat 4P/200A, iar circuitul invertorului de putere de **P - 50 kVA**, se va proteja cu întreruptor automat 4P/100A.

Plecarea de pe bare tabloului de curent alternativ TE\_AC se va face prin cablu de tip CYABY de **4 x 185 + 95 mm<sup>2</sup>**, către tabloul electric de distribuție și măsură **TE\_D+M**, nou proiectat.

Tabloul electric de distribuție și măsură TE\_D+M se va racorda în TDRI al Postului de transformare de tip PTAB 20/0.4 kV P - 800 kVA, existent, în incinta obiectivului de pe Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba. Racordarea se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **3 x 185 + 95 mm<sup>2</sup>**.

În cadrul tabloului TE\_D+M se va realiza punctul de gestionare și monitorizare a energiei electrice prin intermediul unui smart meter trifazic și cu ajutorul unor transformatoare de curent de 750/5 A.

### Protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată

Conform Art. 14 din ORD ANRE nr. 132/2022, trebuie asigurată protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată. Această protecție se face prin intermediul unui releu de anti-insularizare, care va declanșa întreruptorul de interfață, prin intermediul unui contactor trifazat.

În programarea releului de anti-insularizare trebuie respectate valorile maxime ale tensiunii și frecvenței din tabelul următor:

Funcția de protecție	Valoare	Temporizare (s)
Funcția de protecție de tensiune treapta I	1.15 Un	0.5
Funcția de protecție de tensiune treapta II	0.85 Un	3.2
Funcția de protecție de frecvență treapta I	52 Hz	0.5
Funcția de protecție de frecvență treapta II	47.5 Hz	0.5
Funcția de protecție de maxima tensiune (valoare mediata la 10 minute)	1.1 Un	603 s

**Tabelul 3.** Valorile maxime și minime ale tensiunii și frecvenței pentru protecțiile de interfață aferente instalațiilor de producere a energiei electrice

### Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_03, P<sub>instalată\_CC</sub> - 0.095 MWp, UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

Conectarea modulelor PV între ele se va face cu ajutorul conductorilor cu secțiunea de **4 mm<sup>2</sup>** cu care este prevăzut fiecare panou monocristalin din fabricație, prin intermediul conectorilor solari de tip EVO2/MC4. Conductorii sunt de tip solar, adică rezistenți la temperatură și radiații ultraviolete.

Modulele fotovoltaice se vor conecta în serie formând șiruri. Șirurile (stringurile) PV se vor conecta prin intermediul unor conductori solari cu secțiunea de **6 mm<sup>2</sup>**, pozate aparent în jgheab metalic pe structura de susținere a modulelor fotovoltaice și în tub de protecție PEHD către cutia de joncțiune TE\_DC și MPPT-urile invertorului de putere de **P - 100 kVA**. Cutia de joncțiune în curent continuu **TE\_DC** va fi din confecție metalică, având grad de protecție minim IP65 și va fi echipată cu întreruptoare automate, echipate cu siguranțe fuzibile cu min. I=16 A și descarcătoare de supratensiuni pentru fiecare string în parte.

Conectarea invertorului de putere de **P - 100 kVA** la barele tabloului electric de curent alternativ **TE\_AC** se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **4 x 120 + 70 mm<sup>2</sup>** propus, prezent în cadrul breviarului de calcul caderi de tensiune anexat (Anexa 2). Pozarea cablurilor aferente invertorului de putere propus se va face în trasee de cablu îngropat până la tabloul electric de curent alternativ TE\_AC.

TE-AC va fi prevăzut cu întreruptoare automate 4P și va fi conform cu SR EN 60439-1, astfel:

- TE-AC va fi echipat cu un întreruptor automat principal 4P/200A, care va proteja circuitul invertorului de putere de **P - 100 kVA**.

Plecarea de pe bare tabloului de curent alternativ TE\_AC se va face prin cablu de tip CYABY de **4 x 150 + 70 mm<sup>2</sup>**, către tabloul electric de distribuție și măsură **TE\_D+M**, nou proiectat.

Tabloul electric de distribuție și măsură TE\_D+M se va racorda în TDRI al Postului de transformare de tip PTAB 20/0.4 kV P - 800 kVA, existent, în incinta obiectivului de pe Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba. Racordarea se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **3 x 150 + 70 mm<sup>2</sup>**.

În cadrul tabloului TE\_D+M se va realiza punctul de gestionare și monitorizare a energiei electrice prin intermediul unui smart meter trifazic și cu ajutorul unor transformatori de curent de 200/5 A.

### Protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată

Conform Art. 14 din ORD ANRE nr. 132/2022, trebuie asigurată protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată. Această protecție se face prin intermediul unui releu de anti-insularizare, care va declanșa întreruptorul de interfață, prin intermediul unui contactor trifazat.

În programarea releului de anti-insularizare trebuie respectate valorile maxime ale tensiunii și frecvenței din tabelul următor:

Funcția de protecție	Valoare	Temporizare (s)
Funcția de protecție de tensiune treapta I	1.15 Un	0.5
Funcția de protecție de tensiune treapta II	0.85 Un	3.2
Funcția de protecție de frecvență treapta I	52 Hz	0.5

Funcția de protecție de frecvență treaptă II	47.5 Hz	0.5
Funcția de protecție de maximă tensiune (valoare mediata la 10 minute)	1.1 Un	603 s

**Tabelul 3.** Valorile maxime și minime ale tensiunii și frecvenței pentru protecțiile de interfață aferente instalațiilor de producere a energiei electrice

Centralele electrice fotovoltaice se vor lega la o **priză de pământ nou proiectată**. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu trebuie să depășească valoarea de 1  $\Omega$ . În cazul în care valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ depășește 1  $\Omega$ , se va suplimenta până când aceasta va ajunge sub valoarea de maxim 1  $\Omega$ .

### Iluminatul zonei

Se va realiza prin montarea de stâlpi metalici octogonali sau conici. Stâlpi vor fi prevăzuți în interior cu o cutie de conexiuni (se considera componenta a acestuia), cu următoarele caracteristici: grad de protecție minim IP 44, clasa de izolație electrică I sau II, carcasa din material termoplastice rezistent la impact (minim IK 08) și la foc.

Stâlpi metalici vor fi prevăzuți cu corpuri de iluminat cu tehnologie de tip LED AIL 1 – 200 W, iar alimentarea rețelei de iluminat se va face cu cabluri de tip **CYABY 5x6 mm<sup>2</sup>** corespunzătoare puterii instalate în cadrul unității de producție a energiei electrice.

Punctul de aprindere va fi alimentat din TE\_AC al C.E.F.\_03. Toți stâlpii de iluminat se vor conecta la o priză de pământ comună.

Ținând cont că amplasarea obiectivului de investiții pe teren, este necesară împrejmuirea acestuia cu un gard de protecție antiefracție.

În acest context, se recomandă utilizarea unui gard din sârmă având înălțimea de minim 2 metri, amplasat pe conturul terenurilor pe care se va dezvolta proiectul.

## CAPITOLUL II

### 2. Memorii tehnice pe specialități

#### a) Memoriu de arhitectură

Nu este cazul.

#### b) Memorii corespondente domeniilor/subdomeniilor de construcții

Nu este cazul.

#### c) Memorii corespondente specialităților de instalații, cu precizarea echipării și dotării specifice funcțiunii

Adecvat pentru sarcini mai mari de vânt/zăpadă și pentru încărcături mai mari, Sistemul de susținere pentru panouri fotovoltaice propus sunt proiectate pentru a maximiza eficiența și siguranța sistemelor solare.

#### **Avantaje și beneficii structuri de montaj pentru panouri fotovoltaice:**

- **Optimizarea performanței:** design care maximizează expunerea la soare și eficiența energetică.
- **Ușurință în instalare:** soluții modulare, care simplifică procesul de montaj.
- **Fiabilitate și securitate:** construcție solidă, pentru a rezista condițiilor meteorologice severe.

### CAPITOLUL III

#### 3. Breviar de calcul

Potențialul instalațiilor fotovoltaice pentru reducerea consumurilor energetice din rețea a fost evaluat pornind de la cantitatea de energie solară disponibilă la amplasamentul studiat din UAT Abrud, Localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba.

Breviarul de calcul aferent cantitatilor de energie solară disponibilă la amplasamentul studiat se regăsește în **Anexa nr.1** și în capitolul 2 al Proiectului Tehnic - Particularități ale amplasamentului, care au fost întocmite, prin introducerea următoarelor date în programul PVGIS de pe site-ul Uniunii Europene [JRC Photovoltaic Geographical Information System \(PVGIS\) - European Commission \(europa.eu\)](http://www.europa.eu):

- Localizarea centralelor electrice fotovoltaice UAT Aburd - **46.2666750, 23.0828270;**
- Puterea instalată totală a centralelor electrice fotovoltaice în curent continuu:
  - P\_C.E.F.\_01 - 0.201 MWp;
  - P\_C.E.F.\_02 - 0.150 MWp;
  - P\_C.E.F.\_03 - 0.095 MWp.
- Unghiul de înclinare al modulelor fotovoltaice - **35°;**
- Orientarea modulelor fotovoltaice - Orientari **SUD.**

Calcululele au fost efectuate folosind un **factor de pierderi de sistem de 14%.**

Breviarul de calcul pentru calcululele de căderi de tensiune AC și DC C.E.F. UAT Abrud se regăsesc în cadrul **Anexei nr. 2.1.**

Pentru calcularea secțiunilor de Conductor Solar DC, s-au utilizat următorii parametri principali:

- Tensiunea de circuit deschis a modulului fotovoltaic (Voc): **52.9 V**
- Puterea nominală maximă a modulului fotovoltaic: **590 W**
- Rezistența / km la 20°C Cabluri/Conductori: **3.39 Ohm/km**
- Conductivitatea materialului conductorului: **Cu - 57 m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )**



### Calculul secțiunii cabluri / căderi de tensiune AC

**Coloana de alimentare** se va dimensiona la stabilitate termică, în regimul intermitent de funcționare și se va verifica la rezistența mecanică și la pierderile de tensiune, în funcție de curentul nominal, stabilit prin formula:

$$I_N = \frac{P}{\sqrt{3}U \cos \phi}$$

**Racordurile și coloanele electrice** se dimensionează astfel încât să fie îndeplinite condițiile de cădere de tensiune.

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3}I \cos \phi}{yS}$$

unde:

- l, Lungimea unui tronson [m];
- S, Secțiunea conductorului de fază [mm<sup>2</sup>];
- I, Curent nominal [A];
- y, Conductivitatea materialului conductorului, pentru Cu - 57 m/Ohm mm<sup>2</sup> sau Al - 36 m/Ohm mm<sup>2</sup>;

Pentru coloana monofazată, cu relația:

$$\Delta U \% = [2 * 100/y * U_f^2] * \sum [P_i * l_i / S_i]$$

Pentru coloana trifazată, cu relația:

$$\Delta U \% = [100/y * U_L^2] * \sum [P_i * l_i / S_i]$$

În care:

- P<sub>ik</sub>, Puterea instalată pentru un tronson oarecare k (W);
- l<sub>k</sub>, Lungimea unui tronson oarecare k (m);
- S<sub>Fk</sub>, Secțiunea conductorului de fază pentru tronsonul k (mm<sup>2</sup>);
- U<sub>F</sub>, Tensiunea de fază (V);
- U<sub>L</sub>, Tensiunea de linie (V);
- y, Conductivitatea materialului conductorului, Cu - 57 m/Ohm MMP sau Al - 36 m/Ohm MMP.

## **CAPITOLUL IV**

### **4. Caiet de sarcini - Partea Electrică**

#### **4.1. Descrierea detaliată a lucrărilor și instalațiilor**

##### **CONDIȚII TEHNICE**

Condițiile tehnice se referă la execuția, verificarea, inspecția și condițiile de recepție a lucrărilor, precum și la alte condiții cu caracter tehnic, în funcție de standardele și normativele în vigoare, specifice realizării lucrării : „CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD”.

##### **ROLUL ȘI SCOPUL CAIETELOR DE SARCINI**

Acest capitol cuprinde condițiile ce trebuie respectate la lucrările premergătoare executării lucrărilor de construcții-instalații, de urmărire a executării lucrărilor și de finalizare a acestora.

Caietul de sarcini precizează reglementările obligatorii referitoare la proiectare și execuție, probe, securitatea și sănătatea în muncă, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului, care trebuie respectate pe parcursul îndeplinirii și realizării lucrării: „CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD”.

Executantul va asigura:

- Respectarea legislației, normelor, prescripțiilor și reglementărilor privind igiena și securitatea și sănătatea în muncă, protecția mediului, prevenirea și combaterea incendiilor;
- Proiectarea și execuția cu personal autorizat în funcție de complexitatea instalației și specificul locului de muncă;
- Executarea în bune condiții și la termenele prevăzute a lucrărilor de execuție care vizează funcționarea economică și siguranța în exploatare din locație.

Executantul va avea în vedere serviciul de consum general, cu toate componentele sale.

**SITUAȚIA PROIECTATĂ**

Pentru realizarea lucrării de capacitați de producere energie regenerabilă la UAT Abrud, Localitatea Abrud, Strada Republicii 13, Județul Alba, se propun următoarele lucrări:

- a) LUCRARI PENTRU REALIZAREA INSTALAȚIEI DE RACORDARE:  
Nu e cazul.
  
- b) LUCRARI PENTRU REALIZAREA INSTALAȚIEI DE UTILIZARE:  
Lucrari de montare structuri de prindere/suținere a panourilor fotovoltaice;  
Lucrari de montare module fotovoltaice;  
Lucrari de montare Invertoare de putere și tablourile aparținătoare centralelor electrice fotovoltaice;  
Lucrari pentru realizarea de legături electrice pentru centrale electrice fotovoltaice;  
Lucrări de montare sistem de monitorizare și control;  
Lucrări de parametrizare Invertoare de putere;  
Realizarea probelor de funcționare și de performanță;  
Realizarea instructajului tehnic privind utilizarea și asigurarea mentenanței centralelor electrice fotovoltaice;

Se propune realizarea unei centrale electrice fotovoltaice, împărțite printr-un sistem de subcentrale electrice fotovoltaice montate pe terenul propus conform CF 72300, situat în intravilanul UAT Abrud la adresa strada Republicii 13 din Localitatea Abrud, Județul Alba, care să acopere parțial baza de consum de energie electrică pe durata zilei.

Astfel, conform dimensionărilor realizate se dorește instalarea unui număr de aproximativ **756** de module fotovoltaice, cu o putere totală instalată în curent continuu de aproximativ **0.446** MWp, împărțite printr-un sistem de subcentrale electrice fotovoltaice, după cum urmează:

- **Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_01** având:
  - PUTERE NOMINALĂ ÎN CURENT ALTERNATIV P\_C.E.F.\_01: 0.2 MW
  - NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 340 buc.
- **Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_02** având:
  - PUTERE NOMINALĂ ÎN CURENT ALTERNATIV P\_C.E.F.\_02: 0.15 MW
  - NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 255 buc.

- **Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_03** având:
  - PUTERE NOMINALA ÎN CURENT ALTERNATIV P\_C.E.F.\_03: 0.1 MW
  - NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 161 buc.

Pentru acest proiect, au fost alese module fotovoltaice cu tehnologie monocristalină N-type de **590 Wp**. Modulele vor fi instalate pe terenul propus, orientare **SUD** la un unghi de înclinație de **35°**.

Nr. Crt.	Putere [MWp]	Număr module [buc]	Înclinare [°]	Orientare	Radiația solară [MWh/mp/an]	Energie produsă [MWh/an]	Emisii CO2 [tone CO2/an]
1	0.201	340	35°	SUD	1.49	243.79	149.18
2	0.15	255				182.84	111.88
3	0.095	161				121.9	74.59

**Tabelul 2.** Date tehnice privind Centralele electrice fotovoltaice din cadrul UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

Sistemul de module fotovoltaice va fi împărțit pe terenul propus din cadrul UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba, după cum urmează:

**Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_01, P<sub>instalată\_CC</sub> - 0.201 MWp, UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba**

Conectarea modulelor PV între ele se va face cu ajutorul conductorilor cu secțiunea de **4 mm<sup>2</sup>** cu care este prevăzut fiecare panou monocristalin din fabricație, prin intermediul conectorilor solari de tip EVO2/MC4. Conductorii sunt de tip solar, adică rezistenți la temperatură și radiații ultraviolete.

Modulele fotovoltaice se vor conecta în serie formând șiruri. Șirurile (stringurile) PV se vor conecta prin intermediul unor conductori solari cu secțiunea de **6 mm<sup>2</sup>**, pozate aparent în jgheab metalic pe structura de susținere a modulelor fotovoltaice și în tub de protecție PEHD către cutiile de joncțiune TE\_DC și MPPT-urile invertoarelor de putere de **P - 100 kVA**. Cutiile de joncțiune în curent continuu **TE\_DC** vor fi din confecție metalică, având grad de protecție minim IP65 și va fi echipată cu întreruptoare automate, echipate cu siguranțe fuzibile cu min. I=16 A și descarcătoare de supratensiuni pentru fiecare string în parte.

Conectarea invertoarelor de putere de **P - 100 kVA** la barele tabloului electric de curent alternativ **TE\_AC** se va realiza prin intermediul cablurilor de alimentare de tip CYABY **4 x 95 + 50 mm<sup>2</sup>** propus pentru fiecare inverter în parte, prezente în cadrul breviarului de calcul caderi de tensiune anexat (Anexa 2). Pozarea cablurilor aferente invertoarelor de putere propuse se va face în trasee de cablu îngropat până la tabloul electric de curent alternativ **TE\_AC**.

TE-AC va fi prevăzut cu întreruptoare automate 4P și va fi conform cu SR EN 60439-1, astfel:

- TE-AC va fi echipat cu un întreruptor automat principal 4P/400A, iar circuitele invertoarelor de putere de **P - 100 kVA**, se vor proteja cu întreruptor automat 4P/200A.

Plecarea de pe bare tabloului de curent alternativ **TE\_AC** se va face prin cablu de tip CYABY de **4 x 240 + 120 mm<sup>2</sup>**, către tabloul electric de distribuție și măsură **TE\_D+M**, nou proiectat.

Tabloul electric de distribuție și măsură **TE\_D+M** se va racorda în TDRI al Postului de transformare de tip PTAB 20/0.4 kV P - 800 kVA, existent, în incinta obiectivului de pe Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba. Racordarea se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **3 x 240 + 120 mm<sup>2</sup>**.

În cadrul tabloului **TE\_D+M** se va realiza punctul de gestionare și monitorizare a energiei electrice prin intermediul unui smart meter trifazic și cu ajutorul unor transformatori de curent de 750/5 A.

### Protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată

Conform Art. 14 din ORD ANRE nr. 132/2022, trebuie asigurată protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată. Această protecție se face prin intermediul unui releu de anti-insularizare, care va declanșa întreruptorul de interfață, prin intermediul unui contactor trifazat.

În programarea releului de anti-insularizare trebuie respectate valorile maxime ale tensiunii și frecvenței din tabelul următor:

Funcția de protecție	Valoare	Temporizare (s)
Funcția de protecție de tensiune treapta I	1.15 Un	0.5

Funcția de protecție de tensiune treapta II	0.85 Un	3.2
Funcția de protecție de frecvență treapta I	52 Hz	0.5
Funcția de protecție de frecvență treapta II	47.5 Hz	0.5
Funcția de protecție de maxima tensiune (valoare mediata la 10 minute)	1.1 Un	603 s

**Tabelul 3.** Valorile maxime și minime ale tensiunii și frecvenței pentru protecțiile de interfață aferente instalațiilor de producere a energiei electrice

**Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_02, P<sub>instalată</sub>\_CC - 0.15 MWp, UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba**

Conectarea modulelor PV între ele se va face cu ajutorul conductorilor cu secțiunea de **4 mm<sup>2</sup>** cu care este prevăzut fiecare panou monocristalin din fabricație, prin intermediul conectorilor solari de tip EVO2/MC4. Conductorii sunt de tip solar, adică rezistenți la temperatură și radiații ultraviolete.

Modulele fotovoltaice se vor conecta în serie formând șiruri. Șirurile (stringurile) PV se vor conecta prin intermediul unor conductori solari cu secțiunea de **6 mm<sup>2</sup>**, pozate aparent în jgheab metalic pe structura de susținere a modulelor fotovoltaice și în tub de protecție PEHD către cutiile de joncțiune TE\_DC și MPPT-urile invertorului de putere de **P - 100 kVA**, respectiv a invertorului de putere de **P - 50 kVA**. Cutiile de joncțiune în curent continuu **TE\_DC** vor fi din confecție metalică, având grad de protecție minim IP65 și va fi echipată cu întreruptoare automate, echipate cu siguranțe fuzibile cu min. I=16 A și descarcătoare de supratensiuni pentru fiecare string în parte.

Conectarea invertorului de putere de **P - 100 kVA** la barele tabloului electric de curent alternativ **TE\_AC** se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **4 x 120 + 70 mm<sup>2</sup>** propus, iar conectarea invertorului de putere de **P - 50 kVA** la barele tabloului de curent alternativ **TE\_AC** se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **4 x 50 + 25 mm<sup>2</sup>** propus. Acestea sunt prezente în cadrul breviarului de calcul caderi de tensiune anexat (Anexa 2). Pozarea cablurilor aferente invertoarelor de putere propuse se va face în trasee de cablu îngropat până la tabloul electric de curent alternativ TE\_AC.

TE-AC va fi prevăzut cu întreruptoare automate 4P și va fi conform cu SR EN 60439-1, astfel:



- TE-AC va fi echipat cu un întreruptor automat principal 4P/300A, iar circuitul inverterului de putere de **P - 100 kVA**, se va proteja cu întreruptor automat 4P/200A, iar circuitul inverterului de putere de **P - 50 kVA**, se va proteja cu întreruptor automat 4P/100A.

Plecarea de pe bare tabloului de curent alternativ TE\_AC se va face prin cablu de tip CYABY de **4 x 185 + 95 mm<sup>2</sup>**, către tabloul electric de distribuție și măsură **TE\_D+M**, nou proiectat.

Tabloul electric de distribuție și măsură TE\_D+M se va racorda în TDRÎ al Postului de transformare de tip PTAB 20/0.4 kV P - 800 kVA, existent, în incinta obiectivului de pe Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba. Racordarea se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **3 x 185 + 95 mm<sup>2</sup>**.

În cadrul tabloului TE\_D+M se va realiza punctul de gestionare și monitorizare a energiei electrice prin intermediul unui smart meter trifazic și cu ajutorul unor transformatori de curent de 750/5 A.

### Protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată

Conform Art. 14 din ORD ANRE nr. 132/2022, trebuie asigurată protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată. Această protecție se face prin intermediul unui releu de anti-insularizare, care va declanșa întreruptorul de interfață, prin intermediul unui contactor trifazat.

În programarea releului de anti-insularizare trebuie respectate valorile maxime ale tensiunii și frecvenței din tabelul următor:

Funcția de protecție	Valoare	Temporizare (s)
Funcția de protecție de tensiune treapta I	1.15 Un	0.5
Funcția de protecție de tensiune treapta II	0.85 Un	3.2
Funcția de protecție de frecvență treapta I	52 Hz	0.5
Funcția de protecție de frecvență treapta II	47.5 Hz	0.5
Funcția de protecție de maxima tensiune (valoare mediata la 10 minute)	1.1 Un	603 s

**Tabelul 3.** Valorile maxime și minime ale tensiunii și frecvenței pentru protecțiile de

interfață aferente instalațiilor de producere a energiei electrice

**Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_03,  $P_{\text{instalată\_CC}} - 0.095 \text{ MWp}$ , UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba**

Conectarea modulelor PV între ele se va face cu ajutorul conductorilor cu secțiunea de **4 mm<sup>2</sup>** cu care este prevăzut fiecare panou monocristalin din fabricație, prin intermediul conectorilor solari de tip EVO2/MC4. Conductorii sunt de tip solar, adică rezistenți la temperatură și radiații ultraviolete.

Modulele fotovoltaice se vor conecta în serie formând șiruri. Șirurile (stringurile) PV se vor conecta prin intermediul unor conductori solari cu secțiunea de **6 mm<sup>2</sup>**, pozate aparent în jgheab metalic pe structura de susținere a modulelor fotovoltaice și în tub de protecție PEHD către cutia de joncțiune TE\_DC și MPPT-urile invertorului de putere de **P - 100 kVA**. Cutia de joncțiune în curent continuu **TE\_DC** va fi din confecție metalică, având grad de protecție minim IP65 și va fi echipată cu întreruptoare automate, echipate cu siguranțe fuzibile cu min.  $I=16 \text{ A}$  și descarcătoare de supratensiuni pentru fiecare string în parte.

Conectarea invertorului de putere de **P - 100 kVA** la barele tabloului electric de curent alternativ **TE\_AC** se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **4 x 120 + 70 mm<sup>2</sup>** propus, prezent în cadrul breviarului de calcul caderi de tensiune anexat (Anexa 2). Pozarea cablurilor aferente invertorului de putere propus se va face în trasee de cablu îngropat până la tabloul electric de curent alternativ **TE\_AC**.

TE-AC va fi prevăzut cu întreruptoare automate 4P și va fi conform cu SR EN 60439-1, astfel:

- TE-AC va fi echipat cu un întreruptor automat principal 4P/200A, care va proteja circuitul invertorului de putere de **P - 100 kVA**.

Plecarea de pe bare tabloului de curent alternativ **TE\_AC** se va face prin cablu de tip CYABY de **4 x 150 + 70 mm<sup>2</sup>**, către tabloul electric de distribuție și măsură **TE\_D+M**, nou proiectat.

Tabloul electric de distribuție și măsură **TE\_D+M** se va racorda în TDRÎ al Postului de transformare de tip PTAB 20/0.4 kV P - 800 kVA, existent, în incinta obiectivului de pe Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba. Racordarea se va realiza prin intermediul cablului de alimentare de tip CYABY **3 x 150 + 70 mm<sup>2</sup>**.

În cadrul tabloului TE\_D+M se va realiza punctul de gestionare și monitorizare a energiei electrice prin intermediul unui smart meter trifazic și cu ajutorul unor transformatori de curent de 200/5 A.

### Protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată

Conform Art. 14 din ORD ANRE nr. 132/2022, trebuie asigurată protecția în cazul apariției unui regim de funcționare insularizată. Această protecție se face prin intermediul unui releu de anti-insularizare, care va declanșa întreruptorul de interfață, prin intermediul unui contactor trifazat.

În programarea releului de anti-insularizare trebuie respectate valorile maxime ale tensiunii și frecvenței din tabelul următor:

Funcția de protecție	Valoare	Temporizare (s)
Funcția de protecție de tensiune treapta I	1.15 Un	0.5
Funcția de protecție de tensiune treapta II	0.85 Un	3.2
Funcția de protecție de frecvență treapta I	52 Hz	0.5
Funcția de protecție de frecvență treapta II	47.5 Hz	0.5
Funcția de protecție de maxima tensiune (valoare mediata la 10 minute)	1.1 Un	603 s

**Tabelul 3.** Valorile maxime și minime ale tensiunii și frecvenței pentru protecțiile de interfață aferente instalațiilor de producere a energiei electrice

Centralele electrice fotovoltaice se vor lega la o **priză de pământ nou proiectată**. Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu trebuie să depășească valoarea de 1  $\Omega$ . În cazul în care valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ depășește 1  $\Omega$ , se va suplimenta până când aceasta va ajunge sub valoarea de maxim 1  $\Omega$ .

### Iluminatul zonei

Se va realiza prin montarea de stâlpi metalici octogonali sau conici. Stâlpi vor fi prevăzuți în interior cu o cutie de conexiuni (se considera componenta a acestuia), cu următoarele caracteristici: grad de protecție minim IP 44, clasa de izolație electrică I sau ÎI, carcasa din material termoplastice rezistent la impact (minim IK 08) și la foc.

Stâlpi metalici vor fi prevăzuți cu corpuri de iluminat cu tehnologie de tip LED AIL 1 – 200 W, iar alimentarea rețelei de iluminat se va face cu cabluri de tip **CYABY 5x6 mm<sup>2</sup>** corespunzătoare puterii instalate în cadrul unității de producție a energiei electrice.

Punctul de aprindere va fi alimentat din TE\_AC al C.E.F.\_03. Toți stâlpii de iluminat se vor conecta la o priza de pământ comună.

Ținând cont că amplasarea obiectivului de investiții pe teren, este necesară împrejmuirea acestuia cu un gard de protecție antiefracție.

În acest context, se recomandă utilizarea unui gard din sârmă având înălțimea de minim. 2 metri, amplasat pe conturul terenurilor pe care se va dezvolta proiectul.

### **CONDIȚII PENTRU LEGATURILE ELECTRICE**

Legaturile electrice ale conductoarelor sau barelor între ele, la aparate sau la elemente metalice, se execută prin metode și mijloace prin care să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistența de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Alegerea metodelor și mijloacelor de executare a legăturilor electrice se face în funcție de materialul și secțiunea conductoarelor sau barelor și de caracteristicile mediului.

Legaturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivații se fac numai în accesoriile special prevăzute în acest scop (doze, cutii de legatură, etc.)

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevelor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elementele de construcție.

Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Legaturile conductoarelor izolate se acopera cu material electroizolant (de ex.: tub varnis, banda izolantă, capsule izolante) care trebuie să asigure legăturilor același nivel de izolație ca și izolația conductoarelor.

Legaturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule și accesorii corespunzătoare.

Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, mașini, elemente metalice se face prin strangerea mecanică cu suruburi la secțiuni mai mici de 10 mm<sup>2</sup> și direct sau prin intermediul papucilor sau clemelor speciale, la secțiuni egale cu 10 mm<sup>2</sup> sau mai mari. La

conductoarele care se leaga la elementele mobile, legaturile se prevad cu elemente elastice cu suprafețe striate.

Legaturile electrice realizate prin strangere mecanica, suprafețele de contact ale conductoarelor si barelor se pregatesc înainte de execuție prin curățare pana la luciu metalic; la conductoarele de aluminiu curățirea se face sub vaselina neutra. Suprafețele curățate se protejeaza prin cositorire la conductoarele multifilare din cupru sau oțel. În încăperile din categoriile de mediu U3, suprafețele curățate la conductoare multifilare si bare de cupru sau oțel trebuie protejate împotriva coroziunii prin mijloace adecvate (de ex. prin cositorire).

Legaturile conductoarelor de protecție se executa în condițiile prevazute în STAS 12604/4,5, prin sudare sau prin însurubari, cu contrapiulițe, inele de siguranța (saiba elastica) pentru asigurarea împotriva desurubarii.

#### **4.2. Cerințe tehnice minime impuse sistemelor fotovoltaice:**

##### **4.2.1. SISTEMELE DE SUSȚINERE/PRINDERE**

Sistemele de susținere/prindere pe care se vor monta cele **756** de module fotovoltaice sunt împărțite într-un sistem de subcentrale electrice fotovoltaice montate pe terenul propus conform CF 72300, situat în intravilanul UAT Abrud la adresa strada Republicii 13 din Localitatea Abrud, Județul Alba. Sistemele de susținere/prindere sunt confecționați din material metalic.

##### **4.2.2. INSTALAȚII ELECTRICE INTERIOARE**

###### **4.2.2.1. Instalatii ingropate**

###### **Montarea tuburilor de protectie**

Distanțele minime între tuburile electrice de protecție sau față de alte instalații sunt indicate în I.7/2011.

Se vor folosi tuburi cu piese îmbinate uzinate, racorduri olandeze (lipite sau filetate), mufe, curbe; adeziv CCEEZ-100 și dicloretan solvent păstrat în case tabla galvanizata (+540) etanșe și etichetate.

###### **Trasee**

La alegerea traseelor circuitelor trebuie să se evite suprafețele și zonele calde ale

încăperilor (coșurile de fum, panourile radiante ale instalației de încălzire, sobele, cazanele de încălzire, cuptoarele etc) - distante conform I.7 -2011.

În mod excepțional, tuburile metalice pot fi pozate în astfel de locuri calde, cu condiția să se utilizeze conducte cu izolația rezistentă la temperaturi înalte (FffBC, FffSi etc).

În instalațiile îngropate sub pardoseli se admit și trasee directe, în vederea scurtării lor. Prinderea conform I.7-2011.

#### **Dozele si cutiile de derivatie**

Se montează de regula pe suprafețele verticale ale construcției (pereți, grinzi, stâlpi etc). Se interzice montarea dozelor dedesubtul conductelor de apa, abur, gaze etc.

Pe traseele în linie dreaptă, dozele de trecere se prevăd la fiecare 6 m în cazul circuitelor cu conducte din aluminiu și respectiv la fiecare 10 cm în cazul celor din cupru. Trebuie să se prevadă doze de trecere după cel mult două curbe sau după două coturi în cazul conductelor din aluminiu și respectiv după cel mult trei curbe sau două coturi în cazul conductelor din cupru.

Distanțele minime la intersecții cu conducte cu fluide incombustibile reci (sub 40 grade Celsius) vor fi de 3 cm, iar cu conducte cu fluide incombustibile calde (peste 45 grade Celsius) vor fi de 50 cm. La apropieri (circuite paralele) distanțele vor fi de 5 cm la conducte reci și de 100 cm la conducte calde (fluide incombustibile).

#### **4.2.2.2. Treceri prin elemente de constructie**

Daca circuitele sunt realizate din cabluri, la trecerea prin elementele de construcții vor fi prevăzute țevi de protecție. Indiferent de natura materialelor țevilor, acestea se vor prevedea la capete cu țevi de protecție.

Se interzice traversarea coșurilor și a canalelor de ventilare cu circuite electrice de orice fel. La trecerea prin parapeti, circuitele din cabluri se vor proteja la șocuri mecanice până la înălțimea de 2 metri. Aceste treceri se vor etanșa la umezeala și vor avea o rezistență la foc corespunzătoare peretelui străpuns.

#### **4.2.2.3. Distanțe de prindere (sustinere)**

Circuitele realizate din cabluri nearmate se vor prinde la distanțe de 50 cm pe orizontală și la 100 cm pe verticală. Cablurile armate se vor fixa la intervale de 80 cm pe trasee orizontale și la intervale de 150 cm pe verticală.



Circuitele realizate din conductori trași în tuburi de protecție din material plastic se fixează la intervale de 0,6...0,8 m pe orizontala și 0,7...0,9 m pe verticala. În cazul tuburilor metalice distanțele sunt 1,0...1,3 m pe orizontala și 1,2...1,6 m pe verticala. În cazul țevilor distanțele sunt de 1,5...3 m pe orizontala și pe verticala.

Limitele inferioare corespund diametrelor mici, iar limitele superioare corespund diametrelor mari.

Se prevăd în mod obligatoriu puncte de fixare la 10 cm de doze, cutii de tragere, derivații, coturi, aparate, echipamente, etc. Orice element se prinde în minim doua puncte de fixare.

#### **4.2.2.4. Legături electrice**

Derivațiile, ramificațiile, racordurile la aparate în cabluri sau conductori în tuburi se realizează numai în doze (fie pentru legături, fie pentru aparat).

Legăturile se realizează cu cleme, papuci manșoane sau prin presare și apoi se izolează asigurandu-se același nivel de izolare al conductorilor.

Se interzice executarea legăturilor electrice prin simpla răsucire.

Legătură dintre conductorii de cupru și cei de aluminiu se realizează prin cleme de "cupal" speciale sau prin presare în tuburi speciale.

Se interzice efectuarea legăturilor în interiorul tuburilor de protecție.

#### **4.2.2.5. Elemente de fixare**

Tuburile de protecție și cablurile montate aparent se fixează conform distanțelor menționate la punctul 2.2.1.5.

Se vor utiliza soluții care nu afectează termoizolația sau structura de rezistență a construcției și care se pot demonta ușor. Se pot utiliza dibluri din material plastic sau alte soluții echivalente.

Se interzice utilizarea bolțurilor împușcate și forarea în elemente spațiale de beton precomprimat sau în grinzi metalice.

#### **4.2.2.6. Protecția la foc**

Pentru trecerile prin pereți rezistenți la foc se vor utiliza soluții experimentate de ICECON, ÎNCERC sau alte laboratoare acceptate de MLPAT și menționate în catalogul de detalii P.S.I. elaborat de IPCT București. Toate soluțiile adoptate vor fi puse de acord cu

prevederile Normativului P 118.

#### 4.2.3. INSTALAȚII ELECTRICE EXTERIOARE

##### 4.2.3.1. Reguli de instalare a cablurilor în pământ

Intrările și ieșirile din clădiri se vor realiza pe la partea inferioară a construcției, în țevi metalice.

Cablurile se vor poza în conformitate cu prevederile din NTE 007, cu următoarele precizări:

Distanțele prescrise de pozare a cablurilor în șanțuri sunt:

Adâncimea de pozare "H" în condiții normale nu vă fi, de regula, mai mică de:

-în cazul cablurilor cu tensiune nominală până la 20 kV inclusiv (0,7...0,8) m.

-adâncimea de pozare se poate reduce până la 0,5 m în incinta stațiilor de conexiuni și de transformare pe porțiuni scurte (sub 5 m) la intrarea cablurilor în clădiri, la pozarea sub planșee de beton și la pozarea în tuburi de protecție.

Distanța liberă pe orizontală "L" între cablurile pozate în același șant sau între cabluri pozate în șanțuri separate nu vă fi mai mică decât valorile minime indicate în tabel.

Distanțe minime, în cm, pe orizontală între cabluri pozate în pământ:

	Comanda control	Energie			Telefonie MTTc	Tractiune urbana	Ale altor unitati
Tipuri de cabluri		1≤	6÷20kV				
			trif.	monof.			
Comanda - control	Nenormat	10	10 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	50 <sup>2)</sup>	50 <sup>2)</sup>	50 <sup>2)</sup>
Energie ≤ 1kV	10	7	25	25	50 <sup>2)</sup>	50 <sup>2)</sup>	50 <sup>2)</sup>

Distanțele se stabilesc sau se verifică în baza calculelor de influență conform STAS 832.

Se mărește de la 50 cm la 60 cm în cazul adâncimilor de îngropare mai mari de 1,50 m.

L=7 cm între cablurile monofazice aparținând unei aceleiași grupe trifazate (nu se normează în cazul așezării cablurilor trefla); L=25 cm între grupele trifazate de cabluri.

Folia din polietilena, având grosimea de 0,15÷0,20 mm și orice culoare, se montează ca despărțitoare între straturile de nisip și pământ. Benzile avertizoare, având lățimea minimă de 0,5 mm și culoarea galbenă sau portocalie, se vor monta în stratul de pământ (la 20 cm deasupra foliei) și vor fi inscripționate continuu ("Atenție! Circuite electrice. Pericol de moarte!"), cu săgeți între inscripții. Plăcile din mase plastice, având dimensiunile minime de

400×200×5 mm și orice culoare, vor avea fata inferioara striata și cea superioara, inscripționată ("Atenție! Cabluri electrice. Pericol de electrocutare!"). Cablurile se pozează în șanțuri, șerpuit, la minimum 0,7 m de suprafață, între doua straturi de nisip sau pământ (granulație maxima 30 mm) cu o grosime de circa 10cm fiecare, peste care se pune un dispozitiv avertizor (exemplu benzi avertizoare și placi avertizoare din mase plastice) și pământ rezultat din săpătură (din care s-au îndepărtat toate corpurile care ar putea produce deteriorarea cablurilor).

Utilizarea plăcilor avertizoare este recomandata în următoarele situații:

- pentru cablurile care alimentează consumatori importanți;
- în zone cu densități mari de cabluri sau de rețele subterane;
- în cazul profilelor de șanțuri cu cabluri etajate între straturile de cabluri;
- deasupra manșoanelor.

Se va evita pozarea cablurilor în straturi suprapuse (etajate) atât din cauza influențelor termice defavorabile, cât și a unei intervenții ulterioare dificile la cablurile inferioare.

În orașe și zone locuite, rețelele de cabluri trebuie pozate, de regula, pe partea necarosabila a străzilor (sub trotuare) sau în anumite condiții, în zonele verzi din cartierele de locuințe. Cablurile pozate pe partea carosabila a străzilor trebuie să aibă o protecție mecanica corespunzătoare. După pozare, pe planul rețelei de cabluri al localității sau al incintelor obiectivelor industriale, se vor trece în mod obligatoriu orice modificări de traseu fata de proiect.

- Distanțe minime între cabluri pozate în pământ și diverse rețele, construcții sau obiecte - daca nu exista alta specificație pe planșa.

Nr. crt.	Denumirea rețelei, construcției sau obiectelor		Distanța minima(m)		Observatii
			in plan orizontal (aproprieri)	in plan vertical (intersectii)	
1.	C O	apa si canalizare	0,5*	0,25	*) La adancimi peste 1,5m distanta minima este de 0,6m
2.	N D U	termoficare, abur apa fierbinte	1,5 0,5	0,5 0,2	Distanțele pot fi reduse cu 50% cu masuri de protejare termica a cablului sau de reducere a incarcarii
3.	C T E	fluide combustibile	1,0	0,5*	*) Distanța poate fi redusa pana la 0,25m in cazul protejarii cablului in tuburi pe toata lungimea intersectiei plus cate 0,5m pe fiecare parte

Nr. crt.	Denumirea rețelei, constructiei sau obiectelor			Distanța minimă(m)		Observatii	
				in plan orizontal (aproprieri)	in plan vertical (intersectii)		
4.		gaze		0,6*	0,1	*) In cazul protejarii cablurilor in tuburi, distanta va fi functie de presiunea gazelor si anume 1,5m pt. presiune joasa si intermediara, 2m pt. presiune redusa si 3m pt. presiune medie	
5.	Fundatii de cladiri			0,6	-	Cu conditia verificarii stabilitatii constructiei	
6.	Arbori (axul acestora)			1,0	-	Se admite reducerea distantei cu conditia protejarii cablurilor in tuburi	
7.	L E A	≤1kV		0,5*	-	*) Distanța se masoara de la marginea stalpului sau fundatiei	
8.	L E	<1kV	neutr u izolat sau tratata	1,0	-	Distanțele se masoara de la conductorul extrem al LEA (proiectia pe orizontala);	
9.	A		neutr u legat la pamant	5,0	-	Pentru cablurile de comanda control si de telemecanica, precum si pentru adoptarea unor distante mai reduse se vor face calcule de influenta	
10.	Sina de tramvai (cea mai apropiata)			2*	1**	*) Se admite reducerea pana la 1m in cazul cablurilor cu invelis din PVC sau pozate in tuburi	***) Cablurile se monteaza in tuburi de protectie; unghi minim de traversare 60° (recom. 75°-90°
11.	C A I	N E E L E	uzinale	1	1*	-	*) Unghi minim de traversare 75°.
12.	F E R A T E	C T R I F I C.	MTTc	3	2*		Cablurile vor fi protejate in tuburi pana la limita zonei de expropriere, dar min.2m de la sina extrema
13.	C A I	E L E C T	uzinale	1,5*	**	*) Cu masuri de protectie pentru cabluri	idem dar min.3m; traversarea la 10m de ace sau de cablu de intoarcere;

Nr. crt.	Denumirea rețelei, construcției sau obiectelor			Distanța minimă(m)		Observatii	
				în plan orizontal (aproprieri)	în plan vertical (intersecții)		
14.	F E R A T E	R I F I C A T E	MTTc	10*	**	*) Se admite reducerea până la 3m pe baza de calcul, cu măsuri de protecție pentru cablu și cu aprobarea organelor MTTc	**) 1,4m - tub izolanț (PVC, beton etc); 3m tub metalic.
15.	Drumuri			0,5*	1**	*) Masurată de la bordura spre trotuar (în localități) sau de la ampriza spre zona de protecție (în afara localităților)	**) Masurată în axul drumului; tubul de protecție va depăși bordura, respectiv ampriza cu cca 0,5m; unghiul minim de traversare 60° (recomandat 75°-90°)
16.	Cabluri electrice (inclusiv tracțiune urbană și telefonie)			*	0,5**	*) a se vedea NTE 007	**) Se admite reducerea până la 0,25m, cu condiția protejării mecanice a cablului traversat, pe o distanță de 0,5m de o parte și de alta a traversării.

#### 4.2.3.2. Instalarea cablurilor în tuburi

Adâncimea de așezare în pământ a tuburilor sau a blocurilor de cabluri trebuie să corespundă conform condițiilor locale din proiect, însă nu mai mică decât adâncimile prevăzute în NTE 007 pentru cablurile pozate în șanțuri în pământ.

Reguli de instalare a cablurilor în tuburi (sau blocuri) de cabluri. Adoptarea soluției de instalare a cablurilor în tuburi se va face, de regulă, pe tronsoanele în care este necesar a se asigura: evitarea lucrărilor de desfacere a trotuarelor, carosabilului sau a altor suprafețe pavate sau betonate pentru eventuale intervenții ulterioare sau o protecție mecanică ridicată a cablurilor.

În sensul arătat, instalarea în tuburi se utilizează, de regulă, pentru legăturile de telemecanică și de telecomunicații în localități, precum și pentru subtraversarea cailor de circulație de către cablurile de energie. Numărul de tuburi este cu rezerva goală 10% ținând seama de perspectiva de dezvoltare a rețelelor de cabluri în zona respectivă. De asemenea, trecerea cablurilor din pământ prin pereții de clădiri, canale, galerii vă fi protejată prin tuburi încastrate în construcții.

Materialul tubului:

- tuburile din materiale termoplastice (PVC);
- tuburile din otel sau fonta se vor folosi în cazuri speciale cu eforturi mecanice foarte mari. Nu necesita încastrări de protecție.

Datorita naturii magnetice a tubului de otel, nu se vă instala cablul monopolar aparținând unei singure faze într-un tub.

Diametrul tubului trebuie să permită tragerea cablurilor fără risc de gripare. Raportul dintre diametrul interior al tubului și diametrul exterior al unui cablu trebuie să fie:

- minimum 2,8 - în cazul tragerii a trei cabluri monofazate în același tub;
- minimum 1,5 - în cazul tragerii unui singur cablu în tub.

Traseul parcursului în tub (lungimea, schimbările de direcție, razele de curbura) nu trebuie să conducă la solicitări de tracțiune dăunătoare cablului în timpul tragerii.

Metodele de calcul ale efortului de tragere și valorile tracțiunii admise pentru diferite tipuri de cabluri sunt indicate în NTE 007.

La pozarea cu cap de tragere, la care se solicita mecanic metalul din conductoare, prin aplicarea forței, aceasta va fi de maximum 30N/mm<sup>2</sup> pentru Al și 50N/mm<sup>2</sup> pentru cupru ( $P_{necesar}=2G \cdot P_{max}$ , unde G este greutatea cablului tras) și se vă avea în vedere:

- Dispunerea tuburilor;
- Racordarea cablurilor între ele trebuie să fie realizata fără bavuri sau asperități care să conducă la deteriorarea cablului;
- La subtraversarea cailor de circulație se vă asigura rezistenta mecanica și stabilitatea necesara și se vă urmări că tuburile în care sunt instalate cabluri monofazate să nu fie înconjurata de armaturi metalice;
- Extremitățile tuburilor vor fi obturate, cu interpunerea, în cazul cablurilor nearmate, a unui strat elastic între cablu și materialul de obturare.

#### **4.2.3.3. Montarea cablurilor în șanțuri**

În exterior, instalația îngropată se realizează în șanțuri. Toate șanțurile vor avea cel puțin adâncimea de 0,8 m. Înainte de montajul cablului pe fundul șanțului se va așeză un alt strat de nisip, iar deasupra cablului se va așeză o banda avertizoare. Șanțul se umple cu restul de pământ rezultat de la săpătură.

La montarea acestora se vor pastra distantelor fata de conductele existente, fata de



cablurile 0.4,10 (20) kV precum și fata de cablurile telefonice, conform NTE 007.

#### **4.2.4. TABLOURI ELECTRICE**

Gradul de protecție al tablourilor va fi în concordanță cu încăperile unde acesta va fi montat. Intrările și ieșirile cablurilor din tablouri se vor proteja. Regimul de neutru se va respecta.

Curentul de scurt circuit se va determina în concordanță cu condițiile din încăperea în care acesta se afla. Se va preciza obligatoriu în oferta curentul de scurt-circuit pentru toate aparatele. Nu se admit aparate ce au curent de scurt-circuit mai mic de 6kA.

Vor fi echipate cu minim 20% rezerva. Tablourile vor fi testate TTA conform SREN 60439-1.

Tablourile electrice trebuie să respecte următoarele condiții tehnice:

- gradul de protecție pentru construcția fiecărui tablou va fi asigurat în funcție de condițiile de montaj și specificațiile din proiect;
- carcasele tablourilor montate în nișe, prevăzute cu ușă metalică cu sistem de încuiere pot fi din metal sau policarbonat, cu grad de protecție minim IP40;
- carcasele tablourilor montate aparent, neprotejate, trebuie să fie metalice, cu grad de protecție minim IP44 și sistem de încuiere,
- sistemul de încuiere, cu cheie specială (triunghiulară, cruce sau alt sistem) va fi comun pentru toate tablourile electrice din clădire;
- caracteristicile tehnice ale aparatului trebuie să fie conform specificațiilor din proiect,
- amplasarea aparatelor în interiorul tabloului se va face cu respectarea distanțelor de izolație și de protecție specificate de furnizorul de echipament și a ordinii circuitelor din schema monofilară;
- conexiunile electrice se vor face conform schemelor electrice din proiect, cu utilizarea accesoriilor de montaj oferite de furnizorii de aparat.
- panouri din materiale electroizolante vor împiedica accesul direct la elementele aflate sub tensiune;
- protecția împotriva șocurilor electrice va fi asigurată prin bare de neutru și de protecție separate sau comune, funcție de sistemul adoptat prin proiect TN-S sau TN-C. În cazul anvelopelor metalice se va verifica legătura tuturor elementelor conductoare (carcasă, ușă, panouri interioare, etc.) la bara de protecție (PE sau PEN).

□ fiecare tablou va fi însoțit de o schemă monofilară clară (lipită de partea interioară a ușii sau într-un buzunar special pentru documentație),

□ pe ușă vor fi lipite etichete avertizoare privind pericolul de electrocutare.

Va fi prevăzut un spatiu de rezerva echipat cu toate elementele necesare pentru amplasarea și racordarea de noi aparate modulare.

Tablourile de distribuție se execută conform detaliilor din documentația tehnicoeconomică (eventual adaptată de către atelierul de execuție în acord cu tehnologia acestuia, dar numai cu acordul scris al proiectantului și Investitorului).

Confecția metalică și amenajările interioare și exterioare aferente dulapurilor electrice de joasă tensiune trebuie să corespundă tipului, gradului de protecție și dimensiunilor indicate în documentația tehnico-economică.

Toate tablourile electrice de joasă tensiune vor fi de tip metalic, prevăzute cu dispozitive auxiliare:

□ de închidere a ușilor (zăvoare cu cheie triunghiulară, broasca tip YALLE cu cheie unică pentru toată clădirea, balamale de tip ascuns).

□ de manipulare și transport (inele de ridicare - dimensionate corespunzător greutatei dulapurilor electrice de joasă tensiune).

Aparatele, reperatele și subansamblele aprovizionate de la terți trebuie să corespundă prevederilor documentației tehnico-economice, atestarea calității acestora făcându-se pe baza certificatelor de calitate emise de firmele fabricante.

Montajul aparatelor, reperelor și subansamblurilor electrice, dispunerea șirurilor de conectori și realizarea cablajului trebuie să respecte documentația tehnicoeconomică asigurând un nivel optim de utilizare a dulapurilor electrice de joasă tensiune (d.p.d.v. al montajului la locul de exploatare, conectării exterioare, întreținerii).

#### **4.2.5. ELEMENTE COMPONENTE**

Echiparea tablourilor electrice se va realiza conform schemelor elaborate de proiectant, cu aparate de tipul indicat în desene.

Aparatura și anvelopa trebuie să fie de la același fabricant (aceeași marcă).

Înterruptoarele automate trebuie să corespundă SR EN 60947-2/1999 sau BS 4725 partea 1/97 sau echivalent.

Toate părțile mecanice și electrice sub tensiune, cu excepția terminalelor și decasatoarelor, trebuie carcasate în casete turnate de înaltă rezistență mecanică.

Contactele de sarcina trebuie să fie din suport de cupru de înalta conductivitate pe care se depune electrolitic argint /tungsten fără sudare.

Înterruptoarele automate trebuie echipate cu dispozitive de protecție la suprasarcina și scurtcircuit care să asigure selectivitatea protecției, trebuie să aibă o caracteristica curent/timp temporizata invers proporțional cu curentul. La cel mai mare supracurent, intruptorul vă declanșă instantaneu. Acolo unde este specificat, se va prevedea declanșator suplimentar de protecție de minima tensiune.

#### **4.2.6. CABLURI ȘI CONDUCTOARE**

Toate cablurile electrice de joasa tensiune trebuie să fie conform SR CEI 60227-1...6/1996-97; SR CEI 189-1/1993 și trebuie să fie folosite în aplicații corespunzătoare, definite în I7-2011 și NTE 007-2008.

Izolația PVC și mantaua PVC trebuie să aibă caracteristici de întârziere la propagarea flăcării, conform SR CEI 60227-1...6/1996-97.

Cablurile electrice trebuie să aibă capete terminale în forme aprobate, cum ar fi papuci presați, piese din cupru cositorit, presetupe etc.

Fiecare conductor de cablu trebuie să fie identificat prin culoarea izolației codificata după SR CEI 446/1993; STAS 9638/1974. Cămașă exterioara trebuie să fie de culoare neagra.

Nu se vor monta cabluri fără certificate de garanție și fără să fie verificate.

Cablurile și conductoarele se vor alege în funcție de condițiile de montaj, categoria de pericol de incendiu și categoria de mediu din încăperile respective.

Secțiunea cablurilor trebuie calculata conform standardelor și normativelor romane.

Toate cablurile de energie vor fi montate fie pe pat de cabluri (în cazul în care sunt mai mult de doua pe același traseu și în nici un caz nu vor fi pozate vrac) fie protejate în țevă sau în tub . Nu se admit cabluri montate aparent și neprotejate.

### CONDUCTOR SOLAR H1Z2Z2K



Date tehnice:

- Tensiune maxima: 1000 V
- Secțiune nominală a conductorului: 6 mm<sup>2</sup>
- Diametru exterior nominal maxim: 8 mm
- Temperatura de lucru: -40/90 grade C
- Rezistență electrică , maximă la 20 grade C: 3.39 Ohm/Km
- Temperatura max a conductorului pentru max 20 000 ore: +120°C si o temperatura a mediului ambiant de: +90°C
- Temperatura max. in scurtcircuit (max 5 secunde): +250°C
- Conductivitatea:  $\leq 100 \mu S \cdot cm^{-1}$
- Permeabilitatea luminii:  $\geq 60\%$
- Conductor de cupru recopt multifilar (clasa 5), conf. SR EN 60228

### CABLU ELECTRIC CYABY



Date tehnice:

- Tensiune nominală: U<sub>0</sub>/U=0,6/1 kV; 50 Hz;
- Secțiune nominală a conductorului: 16 - 240 mm
- Temperatura maximă admisibilă pe conductor: +70 C;
- Tensiunea de încercare: 3,5 kV c.a sau 8.4 kV c.c, 50 Hz, timp de 5 min;
- Temperatura maximă de scurt-circuit: 160 C max. 5 secunde;
- Temperatura minimă a mediului ambiant (pe manta):  
- la instalare: -5 C;

- în funcționare: -10 C / + 90 C;

- Conductor: cupru sau aluminiu unifilar, clasa de flexibilitate 5, conform SREN 60228;
- Manta exterioară - PVC tip DMV 17 negru (A/CYAbY, A/CYAbzY) sau gri (A/CYAbzY-F, A/CYAbzY-F)
- special conform 60332-1;
- Material conductor: Cupru
- Izolație: PVC
- Rezistența la umiditate: bună;
- Rezistența la socuri: foarte bună;
- Rezistența la agenți chimici: bună.

### **CABLU ELECTRIC MYYM**



Date tehnice:

- Tensiune nominală:  $U_0/U = 0,3/0,5$  kV 50 Hz
- Temperatura maximă de scurt-circuit: 150 C max. 5 secunde;
- Temperatură maximă admisă: 70 grade C
- Temperatura minimă a cablului (masurată pe manta) : la montaj 5° C , în exploatare max. -10°C;
- Material conductor: Cupru
- Izolație: PVC;
- Rezistența la umiditate: bună;
- Rezistența la socuri: foarte bună;
- Rezistența la agenți chimici: bună.

### **CONDUCTOR ELECTRIC MYF**



Date tehnice:

- Tensiune maximă: 750 V
- Temperatură maximă admisă: 70 grade C
- Temperatura minima a cablului (masurata pe manta) : la montaj +5° C ,  
in exploatare -10°C;
- Material conductor: Cupru
- Izolație: PVC
- Rezistenta la umiditate: buna;
- Rezistenta la socuri: foarte buna;
- Rezistenta la agenti chimici: buna.

#### **4.2.7. JGHEABURI DE CABLURI**

Toate jgheaburile vor fi fixate de structura construcției, la intervale ce nu depășesc recomandările constructorului. Îmbinările nu vor atârna fata de punctul de fixare mai mult de 200mm.

În locurile în care jgheaburile traversează tavane, pardoseli și pereți, capacul vă fi fixat la 150mm pe fiecare parte a tavanelor și pardoselilor și 30 mm pe fiecare parte a peretelui.

Șuruburile și bolțurile care fixează capacele pe jgheab sau secțiuni ale jgheabului vor fi fixate astfel încât să nu apară defecțiuni ale cablurilor la fixarea capacului sau la instalarea cablurilor în jgheab.

Când jgheabul este utilizat să conecteze comutatoare sau tablouri de siguranță aceste conectări vor fi făcute cu ajutorul fittingurilor produse în acest scop și nu prin multiple cuplări de conducte.

În locul unde secțiuni ale jgheabului ce depășesc 2m în lungime sunt utilizate vertical vor fi prevăzute puncte de fixare la distante de 2m pentru a suporta greutatea cablurilor.

Sistemul de jgheaburi trebuie vopsit acolo unde a apărut orice abraziune a originalului.

Tot jgheabul vă fi continuu electric prin intermediul legăturilor de cupru de prevăzute la fiecare legătură cu sistemul. Conectarea se vă face cu ajutorul bolțurilor cositorite (cap îngropat), piuliță de minim 6mm diametru, cu piuliță plata și zimțată. Bretelele de susținere și legătură vor fi galvanizate .



Numărul cablurilor instalate în jgheab vă fi astfel ales încât să permită tragerea ușoară a cablurilor, dar sub nici o formă spațiul liber să nu fie mai mare de 40%.

La intrarea conductelor, cablurilor în jgheab se vor utiliza șaibe de separare. În cazul partitionării jgheabului, aceasta se vă respecta inclusiv la intersecții și unghiuri.

Cablurile de comunicații (date și telefonie) și de energie nu trebuie să se interfereze unele cu altele și de aceea soluția este de a plasa în același jgheab dar separate printr-un separator metalic longitudinal. Separatorul va avea aceeași înălțime ca marginea jgheabului.

#### **4.2.8. TUBULATURĂ**

Toți conductorii vor fi montați în tuburi de protecție (metalice, tuburi PEL; PVC, IPEY, sau țevi de instalații), astfel cum rezultă din planurile proiectului. Pe fiecare lungime a conductelor, va fi marcat numele fabricantului sau marca tubului.

Tuburile de protecție și fittingurile lor trebuie să fie din oțel galvanizat. Tuburile din PVC trebuie să fie de tip greu (G) sau mediu (M). Tuburile din oțel galvanizat trebuie să fie filetate, sudate longitudinal, clasa 4 de protecție contra coroziunii, prin galvanizare în baie caldă, atât la interior cât și la exterior.

##### **TUBURI FLEXIBILE DIN PVC/PEHD - COPEX**

Caracteristici tehnice:

- Rezistența de apăsare: min 320N;
- Temperatura de utilizare : -50/+60°C;
- Rezistență la impact: tip normal – N;

#### **4.2.9. MARCAREA ȘI ETICHETAREA**

##### **4.2.9.1. Generalități**

Toate etichetele vor fi din plastic policarbonat sau similar, cu fundal alb și litere negre. Dimensiunea literelor și a cuvintelor se vor supune în prealabil aprobării producătorului. Majoritatea echipamentelor vor avea etichetele montate într-o poziție proeminentă. Etichetele trebuie să indice numărul circuitului și rolul echipamentului. Etichetele de avertizare scrise cu alb pe fundal roșu și trebuie fixate pe toate panourile cu acces la echipamente electrice. Tablourile cu acces la echipamente cu tensiune de 500 V și mai mari vor avea în plus avertismentul 'Pericol –Tensiune Înaltă'.

Capetele conductelor vor fi etichetate pentru identificarea numărului de circuite, faza de conectare, numărul terminal și rolul - exemplu control, indicare, protecție etc.

Conectorii, fuzibilia sau alte articole ale echipamentelor se vor eticheta clar pentru identificarea numărului de circuite, rolului și clasa.

#### **4.2.9.2 Cabluri montate aparent**

Fiecare cablu trebuie să poarte la ambele capete același număr.

Inscripționarea se va face pe un suport PVC atașat cu doua bride de nylon.

Un jurnal de cabluri trebuie realizat. Acesta va conține :

- ☐ Numărul cablului ;
- ☐ Tipul și secțiunea ;
- ☐ Adresa de plecare ;
- ☐ Adresa de sosire.

#### **4.2.9.3 Cabluri montate îngropat**

La montarea îngropată în șanțuri sau canale tehnice cablurile vor fi prevăzute cu etichete care să conțină :

- ☐ Numărul cablului ;
- ☐ Tipul și secțiunea ;
- ☐ Adresa de plecare ;
- ☐ Adresa de sosire ;
- ☐ Anul pozării ;
- ☐ Tensiunea de utilizare.

#### **4.2.9.4 Tablouri**

Echipamentele din tablou trebuie să poarte o eticheta în concordanță cu schemele electrice. Toate tablourile electrice trebuie identificate în colțul din stângă sus. Trebuie menționate :

- ☐ Număr tablou;
- ☐ Alimentare și tipul sistemului de distribuție;
- ☐ Alimentare auxiliara;
- ☐ Nume, adresa, telefon producător.

Toate tablourile vor avea atașate în buzunare special confecționate schemele și jurnalele

de cabluri.

#### **4.3. Măsurile premergătoare execuției**

Investitorul lucrărilor de construcții-montaj vă urmărește în permanentă modul în care se respectă actele normative privind calitatea lucrărilor efectuate de antreprenorul angajat prin intermediul diriginților de șantier atestați pe diferite specialități.

Lucrările se vor executa pe baza documentației tehnice cuprinse în proiect, precum și a completărilor și modificărilor transmise de proiectant în timpul execuției prin planuri suplimentare, planuri modificatoare sau dispoziții de șantier.

În timpul derulării executării lucrărilor de construcții-montaj antreprenorul va semnala proiectantului, prin intermediul investitorului eventualele neconcordanțe, omisiuni sau neclarități, pentru a fi analizate și a se lua măsurile corespunzătoare, înainte de execuția fazei respective de lucrări.

Antreprenorul poate face propuneri de modificări față de soluțiile tehnologice cuprinse în proiect în scopul adaptării la specificul propriu de tehnologie, funcție de dotările de care dispune.

Aceste propuneri se vor putea aplica numai după însușirea lor de către proiectant. În cazul abordării unor procedee tehnologice care nu se regăsesc în norme tehnice existente, proiectantul va prezenta un caiet de sarcini special întocmit privind succesiunea fazelor tehnologice și măsuri specifice.

Se atrage atenția în mod deosebit asupra faptului că structura a fost dimensionată la încărcările de exploatare, climatice și seismice prevăzute în standardele românești în vigoare. În cazul în care executantul, prin tehnologia adaptată produce asupra elementelor structurale încărcări tehnologice suplimentare, acesta are obligația să anunțe proiectantul în scopul verificării sau redimensionării acestor elemente.

##### **4.3.1. Finalizarea lucrărilor de construcții-instalații**

Recepția lucrărilor de construcții-instalații constituie faza prin care investitorul asigură terminarea lucrărilor efectuate de antreprenor în condiții de calitate, consemnate prin procese verbale părțile și finale, care, la rândul lor completează cartea tehnică a construcției.

#### **4.3.2. Normative ce reglementeaza verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii si constructii**

Legea 123 a calității în construcții.

#### **4.3.4. Alimentarea cu apa si energie electrica**

Contractantul va face pe propria să cheltuiala toate angajamentele pentru alimentarea cu apa și energie electrica în scopul lucrărilor.

Apa reziduala va fi evacuată în afara șantierului conform cerințelor Investitorului, pentru a preîntâmpina defecțiuni sau reclamații.

#### **4.3.5. Accesul pe santier**

Înainte de începerea oricărei parti a lucrărilor, contractantul va face cai temporare de acces (daca este cazul), incluzând și drumuri provizorii de ocolire, care pot fi necesare din când în când cu aprobarea investitorului. Contractantul va întreține aceste cai de acces în condiții adecvate pentru siguranța și trecerea ușoară a echipamentelor și vehiculelor până la terminarea lucrărilor.

Investitorul va negocia și va face posibil contractantului accesul spre șantier pe teren privat, atunci când nu exista alta alternativa. Accesul negociat se vă acorda după ce contractantul va face toate eforturile pentru acces.

Contractantul nu va intra cu nici o parte a șantierului în terenurile private fără permisiunea prealabila a Investitorului și fără consimțământul proprietarilor acestor terenuri

În funcție de strada pe care se vă lucra, se vor asigura, după caz, condiții de circulație pentru circulația normala, sau temporar se va scoate strada din circulație, cu aprobarea organelor abilitate pentru aceasta.

În funcție de strada pe care se va lucra, se vor asigura, după caz, condiții de circulație pentru circulația normala, sau temporar se va scoate strada din circulație, cu aprobarea organelor abilitate pentru aceasta.

#### **4.3.6. Materiale**

##### **Aprobarea materialelor:**

- Înainte de a comanda orice material cu orice prezentare, destinat pentru lucrări permanente, contractantul vă supune aprobării investitorului numele producătorului sau furnizorului propus, o specificație de material și detalii ale locului de origine sau de producție. Dacă se cere de către investitor, contractantul vă furniza acestuia pentru păstrare o copie a oricărei astfel de comenzi făcute.

- Toate materialele folosite în lucrările permanente trebuie să fie noi, în afara cazului când folosirea materialului vechi sau pus la punct (reinoit), este permis în mod expres de către Investitor.

##### **Materiale în contact cu apa:**

- Materialele folosite în lucrări, care sunt, sau pot fi în contact cu apa tratată sau netratată nu vor conține nici o substanță care ar putea da gust, miros sau toxicitate, sau să fie în alt mod daunător sănătății, sau să afecteze negativ apa transportată.

- Materialele și echipamentul vor fi conforme specificațiilor proiectului și acolo unde sunt alte materiale folosite trebuie obținută aprobarea prealabilă a investitorului și dacă este necesar a MINISTERUL SĂNĂTĂȚII PUBLICE .

#### **4.3.7. Marcarea echipamentelor**

Marcarea produselor trebuie să fie vizibilă, lizibilă și durabilă.

Marcarea trebuie fie în limba română și să conțină după caz:

- marca fabricii;
- curentul de stabilitate termică la 1 sec;
- curentul de stabilitate dinamică;
- durata nominală de scurtcircuit;
- standardul de referință;
- anul și seria de fabricație;
- gradul de protecție;
- tipul și codul produsului;
- frecvența nominală;
- tensiunea nominală;
- nivelul de izolație asigurat.

Etichetele descriptive trebuie să fie din materiale care să nu provoace ștergerea

literelor. Plăcutele trebuie făcute din material necoroziv, și se vor fixa cu șuruburi tratate anticoroziv.

Toate aparatele vor avea indicate greutatea și modul corect de ridicare și manipulare.

#### **4.3.8. Ambalare si transport**

Echipamentele și materialele care urmează să fie livrate în conformitate cu specificațiile tehnice, vor fi pregătite pentru livrare astfel încât să fie mânuite ușor și să se împiedice orice deteriorare în timpul transportului. Transportul se va face cu mijloace feroviare și rutiere, în mijlocul de transport coletele se fixează rigid, nu se suprapun și nu se aseaza inclinat.

Transportul materialelor și echipamentelor cade în sarcina executantului lucrărilor.

Piese de schimb și sculele de întreținere vor fi ambalate separat în colete protejate corespunzător pentru depozitare îndelungată (ani de zile) fără deteriorare.

Oferta de echipament va cuprinde și lista de colete.

Contractantul este responsabil pentru orice deteriorare a echipamentului pe durata transportului, descărcării și depozitării pe sântie până la predarea Beneficiarului, și va suporta toate cheltuielile datorate unor remedieri sau înlocuiri.

Pe fiecare ambalaj se va marca vizibil: fabrica producătoare, greutatea, poziția centrului de greutate, semnele de avertizare pentru produs fragil, număr de ordine a ambalajului în cadrul furniturii, și alte date în concordanță cu standardele aplicate.

#### **4.3.9. Instrucțiuni de recepție, montaj, punere în funcțiune și exploatare**

Recepția echipamentelor în vederea montării se face de către comisia de recepție numite în acest scop de către beneficiar, la sediul acestuia.

Contractantul va verifica integritatea echipamentului, integritatea marcajelor, vă identifica și verifica accesoriile.

Pentru onorarea facturii și încheierea recepției este obligatorie existența următoarelor documente :

- declarație de conformitate;
- certificat de garanție;
- instrucțiuni de transport, depozitare, montaj, P.I.F. și exploatare în limba română.



Contractantul va redacta un p.v. de recepție pe care-l va semna și acesta va conține constatările făcute precum și propunerea de recepționare sau nu a produselor motivate.

#### **4.4. Normative și prescripții energetice aplicabile la proiectarea și execuția lucrării**

##### **Legislație primară și secundară la nivel național**

- Legea nr.1/2011 a educației naționale, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr.215/2001 a administrației publice locale-republicată;
- Legea nr.489/2006 privind libertatea religiei și regimul general al cultelor - republicată;
- Legea 263/2007 privind înființarea, organizarea și funcționarea creșelor

##### **Legislație primară**

- Legea energiei electrice nr. 123/2012 cu modificările și completările ulterioare;
- Legea utilizării eficiente a energiei nr. 121/2014 cu modificările și completările ulterioare prin legea nr. 160/2016;
- Legea nr. 372/2005(2013) privind performanța energetică a clădirilor, republicată;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanismul;
- OUG 57/2019 privind codul administrativ;
- Legea nr. 315/2004 privind dezvoltarea regională, actualizată;
- Legea nr. 213/1998 privind proprietatea publică și regimul juridic al acesteia;
- Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice;
- HG nr. 1460/2008 - Strategia națională pentru dezvoltare durabilă a României - Orizonturi 2013-2020-2030;
- HG nr. 1069/2007(2016) - Strategia Energetică a României 2007 - 2020, actualizată pentru perioada 2011- 2020;
- HG nr. 925/1995 de aprobare a regulamentului de verificare și expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor și a construcțiilor;

- HG nr. 1072/2003 privind avizarea de catre ISC a documentațiilor tehnico-economice pentru obiectivele de investiții finanțate din fonduri publice;
- HG nr. 907/2016 privind aprobarea conținutului-cadru al Documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții;
- HG nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- HG nr. 409/2008 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Ordonanței nr. 22/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie;
- HG nr. 1535/2003 privind aprobarea Strategiei de valorificare a surselor regenerabile de energie;
- HG nr. 163/2004 privind aprobarea Strategiei naționale în domeniul eficienței energetice.

#### **Ordonanțe de urgență ale Guvernului/ Ordine de Ministru**

- OUG nr. 28/ 2013 pentru aprobarea Programului național de dezvoltare locală;
- OG nr. 22/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie;
- Ordinul de Ministru nr. 1071/2009 privind modificarea și completarea Ordinului Ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007 pentru aprobarea reglementării tehnice Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor.

#### **Directive și regulamente Europene**

- Directiva EPBD 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor;
- Directiva EED 2012/27/UE a Parlamentului European și a Consiliului Europei din 25 octombrie 2012 privind eficiența energetică.

#### **Standarde și normative de referință**

- NP 112-2012 - Normativ pentru proiectarea fundațiilor directe;
- STAS 3300/1-85 - Terenul de fundare. Principii generale de calcul;

- STAS 3300/2-85 - Terenul de fundare. Calculul terenului în cazul fundării directe;
- NP 074-2007 - Normativ pentru întocmirea și verificarea documentelor geotehnice;
- SR EN 1997- 1 - 2004 - Eurocod 7. Proiectarea geotehnică. Reguli generale;
- SR EN 1997-1-2004\_NB-2007 - Proiectarea geotehnică. Reguli generale. Anexa Națională;
- SR EN 1997- 2 - 2007 - Eurocod 7. Proiectarea geotehnică. Incercarea și investigarea terenului de fundare;
- CR 0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor;
- SR EN 1990-2004 - Eurocod. Bazele proiectării structurilor;
- SR EN 1990-2004\_NA-2006 - Eurocod. Bazele proiectării structurilor. Anexa Națională;
- SR EN 1991-1-1-2004 - Eurocod 1. Acțiuni generale. Greutăți specifice. Greutăți proprii, încărcări utile;
- SR EN 1991-1-1-2004\_NA-2006 - Eurocod 1. Acțiuni generale. Greutăți specifice. Greutăți specifice, încărcări utile. Anexa Națională;
- SR EN 1991-1-3-2005 - Eurocod 1. Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă;
- SR EN 1991-1-3-2005\_NA-2006 - Eurocod 1. Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă. Anexa Națională;
- CR 1-1-3-2012 - Cod de proiectare. Încărcări date de zăpadă;
- SR EN 1998-1-2004 - Eurocod 8. Acțiuni generale. Acțiuni seismice, prescripții de proiectare;
- SR EN 1998-1-2004\_NA-2008 - Eurocod 8. Acțiuni generale. Acțiuni seismice, prescripții proiectare. Anexa Națională;
- P100-1/2013 - Cod de proiectare antiseismică - Partea 1;
- SR EN 1991-1-4-2005 - Eurocod 1. Acțiuni generale. Încărcări date de vânt;
- SR EN 1991-1-4-2005\_NA-2006 - Eurocod 1. Acțiuni generale. Încărcări date de vânt;
- CR 1-1-4-2012 - Cod de proiectare. Încărcări date de vânt;
- SR EN 1992-1-1-2004 - Eurocod 2. Calculul elementelor de beton armat;
- SR EN 1992-1-1-2004\_NB-2008 - Eurocod 2. Calculul elementelor de beton armat. Anexa Națională;
- NE 012/1-2007 - Cod de practică pentru executarea elementelor de beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1- Producerea betonului;

- NE 012/2-2010 - Cod de practică pentru executarea elementelor de beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 - Executarea elementelor din beton armat;
- SR EN 12483/2005 - Produse prefabricate din beton armat – stâlpi;
- SR EN 13369/2004 - Reguli generale pentru produsele prefabricate din beton armat;
- SR EN 197-1:2002 - Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor;
- SR EN 206-1:2002 - Beton - Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate;
- SR 13510:2006 - Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate, document Național de aplicare a SR EN 206-1;
- SR EN 934-2:2009 - Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare și etichetare;
- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, indicativ I7-2018.
- SR HD 60364 (serie) - Instalații electrice de joasă tensiune (echivalent IEC 60364).
- SR EN 50110 - *Exploatarea instalațiilor electrice (cerințe pentru siguranța muncii)*.
- SR EN 61439 (serie) - *Tablouri de distribuție de joasă tensiune*.
- SR EN 62305 (serie) - Protecția împotriva trăsnetului.
- PE 116/94 - protecții prin legare la pământ și legături de nul.
- NTE 007/08/00 - rețele electrice subterane de distribuție.
- NTE 003/04/00 - rețele electrice aeriene de distribuție.
- SR EN 50522 - împământarea instalațiilor electrice >1 kV.

#### **4.5. Controlul Calității**

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/95, normativului C56/85 și HG 273 actualizata, participanții care concursa la realizarea planului de control a urmăririi execuției, astfel încât lucrările executate să fie conforme cu prevederile standardelor și normativelor în vigoare, iar instalația executata să se încadreze în parametri normali de performanță, calitate și fiabilitate sunt:

B= Beneficiarul ( dirigintele de șantier desemnat de acesta );

E= Executantul ( responsabilul tehnic cu execuția );

P= Proiectantul;

Conform prevederilor Legii nr. 10/1995 secțiunea 3 art. 23 d, executantul are obligația convocării factorilor ce participa la verificări cu minim 3 zile înainte de fiecare fază. Prezența proiectantului și certificarea de către acesta a calității lucrărilor executate este obligatorie pentru următoarele faze :

- predarea amplasamentului și trasarea lucrării;
- ori de câte ori condițiile obiective de pe șantier impun modificarea soluțiilor proiectului;
- la recepția la terminarea lucrărilor;
- la recepția punerii în funcțiune.

Înainte de montare, toate echipamentele și materialele folosite vor fi inspectate vizual de către executant, pentru a putea depista din aceasta fază eventualele defecte, neconcordante cu nivelul de calitate prescria în certificatele de calitate și conformitate, sau cu prevederile prezentei documentații.

Pe parcursul execuției lucrărilor se vor respecta întocmai prevederile proiectului de execuție, ale standardelor și normativelor în vigoare.

În timpul execuției în fazele specificate în „Programul de control al calității lucrărilor pe faze de execuție determinante” se vor face verificările și recepțiile calitative pe faze, și se vor întocmi documentele aferente.

După executarea instalației se vă face verificarea finală, înainte de punerea în funcțiune, pe baza dosarului de instalații de utilizare prezentat la furnizor și cu solicitarea scrisă a verificării instalației de către acesta.

Verificarea pe faze presupune:

- verificarea înainte de montaj a echipamentelor și materialelor aprovizionate;
- verificarea lucrărilor ce devin ascunse ( fundații, profil sânt, priza pământ, infrastructura pavaje la refaceri, etc.); - nu este cazul.
- verificarea lucrărilor de montaj pe etape.

Verificarea finală cuprinde:

- verificarea respectării proiectului de execuție;
- verificări prin examinare vizuala;
- verificări prin încercări conform normativelor în vigoare.

Verificarea prin examinare vizuala vă cuprinde dacă:

- au fost aplicate masuri pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;

- dispozitivele de separare și comanda au fost prevăzute și amplasate în locuri corespunzătoare;
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost realizate în conformitate cu condițiile impuse de influențele externe;
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect;
- materialele, echipamentele și utilajele au fost amplasate astfel încât sunt accesibile pentru verificări și reparații;
- verificări și reparații, asigura funcționarea fără pericole pentru persoane și instalații.

#### **4.5.1.       Recepția lucrărilor**

Recepția lucrărilor se va efectua în stricta conformitate cu prevederile normativelor și legislației în vigoare.

Fazele de recepție la lucrărilor sunt:

- recepția la terminarea lucrărilor;
- recepția punerii în funcțiune;
- recepția finală, după expirarea perioadei de garanție legală.

#### **4.5.2. Teste, verificari si masuratori la P.I.F.**

Conform PE 003/79 și PE 116/94.

La darea în exploatare se fac următoarele verificări și măsurători:

- Identificarea fazelor;
- Verificarea funcționării sistemului fotovoltaic;
- Verificarea legăturii la pământ;

#### **4.5.3       Masuri specifice de sanatate si securitate in munca**

Principalele norme de securitate și sănătate în munca care sunt comune și obligatorii tuturor categoriilor de lucrări:

Întregul personal muncitor trebuie să aibă făcut instructajul de securitate și sănătate în munca, respectiv cel introductiv general și la locul de munca, timp de cel puțin 8 ore fiecare, precum și instructajul periodic care se va repeta la intervalul de cel mult o luna de zile.



Personalul muncitor vă putea fi utilizat numai la lucrările și în zona de lucru pentru care i s-a făcut instructajul de securitate și sănătate în munca corespunzător.

Personalul muncitor care urmează să execute lucrări de construcții-montaj trebuie să nu fie bolnav, obosit sau sub influența băuturilor alcoolice.

Personalul muncitor care intra în lucru trebuie să fie dotat cu echipamente de lucru și de protecție corespunzător lucrărilor ce le are de executat, conform prevederilor în vigoare.

În toate locurile periculoase, atât la locurile de lucru cât și acolo unde este circulația mare, se vă atrage atenția asupra pericolului de accidente, prin indicatoare vizibile atât ziua cât și noaptea.

Este obligatoriu împrejmuirea zonei de lucru în raza de acțiune a utilajelor de ridicat, respectiv a lucrărilor ce prezintă pericol.

Scările, pasarelele și platformele de lucru de lângă utilajele de construcții și lucrările ce prezintă pericol trebuie de asemenea să fie împrejmuite și ținute în stare de curățenie.

Manipularea mecanizată pe orizontală și verticală a diferitelor încărcături se va face numai cu participarea personalului muncitor instruit și autorizat în acest scop.

Personalul muncitor trebuie să cunoască, să aplice și să urmărească respectarea următoarelor reguli de verificare a organelor de legare pentru dispozitivele de prindere, normele și instructiunile de exploatare ale utilajelor și mașinilor de ridicat:

- codul de semnalizare, pentru a putea indica macaragiului lucrările care urmează să le execute, plasându-se în locurile din care să poată vedea orice persoană situată în câmpul de acțiune a mijloacelor de ridicat.
- sarcinile maxime înscrise pe fiecare dispozitiv de aprindere și mijloc de ridicat.
- sarcinile maxime înscrise pe fiecare dispozitiv de aprindere și mijloc de ridicat.
- se interzice transportul prin purtat al greutăților mai mari de 50 kg.

Se vor respecta prevederile din "Normele securitate și sănătate în muncă", privind limitarea sarcinilor de ridicat și transportat în funcție de vârstă și sexul personalului muncitor.

#### **4.5.4. Măsuri pentru perioada de execuție:**

Lucrările în instalațiile electrice în exploatare se pot executa numai în baza unei autorizații de lucru scrise și cu scoaterea de sub tensiune a instalației.

Se considera lucrări cu scoaterea de sub tensiune acele lucrări, la care în funcție de tehnologia adoptată, se scoate de sub tensiune întreagă instalație, sau doar acea parte a

instalației la care urmează a se lucra în condiții de securitate.

În vederea realizării zonei protejate, trebuie luate următoarele măsuri tehnice în ordinea indicată mai jos:

- întreruperea tensiunii și separarea vizibilă a instalației;
- blocarea aparatelor de comutație prin care s-a făcut separația vizibilă și montarea indicatoarelor de securitate cu caracter de interzicere;

- verificarea lipsei de tensiune;
- legarea instalației la pământ și în scurtcircuit;

Numai după luarea acestor măsuri instalația se considera scoasă de sub tensiune.

În vederea realizării zonei de lucru trebuie luate următoarele măsuri tehnice în ordinea indicată mai jos:

- verificarea lipsei de tensiune;
- legarea instalației la pământ și în scurtcircuit (operație ce cuprinde și descărcarea sarcinilor capacitive);
- delimitarea materiala a zonei de lucru;
- măsuri tehnice de asigurare împotriva accidentelor de natură neelectrică.

#### **4.5.5. Măsuri pentru perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă:**

Pentru întreagă perioadă de punere în funcțiune și exploatare de probă, se întocmește de către unitatea de exploatare și constructor, un grafic desfășurator pe părți a obiectului energetic, cu precizarea tuturor operațiunilor de securitate și sănătate în muncă și probelor ce se efectuează.

#### **4.5.6. Măsuri pentru perioada de exploatare:**

Prezentul proiect este întocmit în conformitate cu normele și instrucțiunile specifice de securitate și sănătate în muncă pentru transportul și distribuția energiei electrice în vigoare astfel încât în urma execuției să se asigure condiții normale de exploatare.

#### **4.5.7. Protecția împotriva atingerilor indirecte:**

Pentru protecția personalului împotriva atingerilor indirecte în rețelele de joasă tensiune cu neutru legat la pământ (T) se utilizează sistemul de protecție prin legarea la conductorul de protecție (PE), realizându-se o schema (TN-C) ce asigură declanșarea în caz

de defect într-un timp mai mic de 3 sec., în care funcțiile de neutru și de protecție sunt combinate într-un singur conductor pentru întreaga schema (PEN).

În condițiile art. 3.1.1.13 din STAS 12604/5, în plus, se prevede o măsură suplimentară de protecție, legarea la pământ.

#### **4.5.8. Principalele măsuri și acțiuni pentru asigurarea protecției, siguranței și igienei muncii**

Luarea măsurilor tehnice și organizatorice pentru asigurarea condițiilor de securitatea muncii.

Realizarea instructajelor de securitate și sănătate în munca ale întregului personal de exploatare, întreținere și consemnarea acestora în fișele individuale sau alte forme specifice, semnate individual.

Controlul aplicării și respectării normelor specifice de către întregul personal

Instructajele de securitate și sănătate în munca la executarea lucrărilor se referă cu prioritate la semnalizare și supravegherea lucrărilor.

Orice lucrare executată cu autotelescopul trebuie semnalizată corespunzător, pentru prevenirea accidentelor de natură neelectrică.

Semnalizările vor consta din:

- semnalizarea luminoasă a prezentei autoutilajului;
- delimitarea materială a zonei de lucru;
- iluminatul pe timpul nopții;
- obligativitatea folosirii echipamentului de protecție și de lucru.

Delimitarea materială a zonei de lucru, trebuie să asigure:

- prevenirea accidentării formației de lucru;
- prevenirea accidentării persoanelor care ar putea pătrunde accidental în zona de lucru;
- prevenirea accidentelor de circulație.
- Iluminatul pe timpul nopții.
- Obligatorietatea folosirii echipamentului de protecție și de lucru.

În general, delimitarea materială se realizează prin îngrădiri provizorii mobile ținând cont de raza de acțiune a utilajului pentru lucrarea care se va executa și consta în montarea unui panou avertizor în spatele utilajului la o distanță de 4 [m] față de coș și a unei folii avertizoare pentru circuite electrice care se montează la înălțimea de 1 [m]. Folia se va pune

între panou, și locul la care se lucrează.

Pe perioada executării lucrării atât materialele cât și personalul care rămâne la sol se vor afla numai în interiorul zonei de lucru.

#### **4.5.9. Protecția mediului**

Constructorul are obligația că în timpul executării lucrărilor să respecte legislația în vigoare referitoare la protecția mediului:

Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului și legea nr. 65/2006 pentru aprobarea acesteia.

Ordonanță nr. 78/16.06.2000 cu modificările ulterioare privind regimul deșeurilor.

Legea nr. 211 / 2011 - privind regimul deșeurilor publicată în monitorul oficial nr. 837 din 25 noiembrie 2011.

Legea 265 din 29/06/2006 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005, privind protecția mediului actualizată.

#### **4.5.10. Protecția aerului**

Instalațiile electrice aflate sub tensiune nu generează câmpuri electrice și magnetice.

În condiții normale de execuție și exploatare a instalațiilor electrice proiectate, nu au loc evacuări de poluanți în mediul înconjurător peste valorile legal admise.

Tehnologia specifică execuției rețelelor electrice subterane nu conduce la poluarea aerului decât în măsură în care praful rezultat din spargeri și săpături reduce întrucâtva calitatea acestuia. Pe tot parcursul derulării lucrărilor se iau măsuri de reducere la maxim a prafului, atât prin udarea acestuia cât și prin manevrarea cu grijă a utilajelor folosite.

#### **4.5.11. Protecția calității apelor ( subterane și de suprafață )**

Cadrul legal: -Hotărârea Guvernului H.G. nr. 325/2005 publicată în M.Of. 187 din 20.03.2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate. HG 188/2002 completat și modificat de HG 325/2005 și HG 210/2007. se referă la următoarele norme:

· Norme tehnice privind colectarea, epurarea și evacuarea apelor uzate orășenești -NTPA 011/2002.

- Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare- NTPA -002/2002.
- Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industrial și orășenești la evacuarea în receptorii naturali- NTPA-001/2002.

Pe durata desfășurării lucrărilor de execuție și după preluarea acestora în exploatare nu este posibilă afectarea calității apelor.

#### **4.5.12. Protecția împotriva zgomotelor și a vibrațiilor**

Rețelele electrice de distribuție a energiei electrice nu poluează fonic. Lucrarile proiectate nu vor genera zgomote și vibrații după punerea lor în funcțiune.

#### **4.5.13. Protecția împotriva radiațiilor**

Nu sunt folosite tehnologii cu surse de radiație.

#### **4.5.14. Protecția solului**

La terminarea lucrărilor de execuție, pe teren nu vor fi abandonate nici un fel de materiale ( care să degradeze sau să polueze zona ) deșeurile de materiale de construcții sau moloz rezultate fiind în mod obligatoriu transportate și depozitate definitiv doar pe spații destinate depozitarii definitive a deșeurilor, cu respectarea legislației privitoare la regimul deșeurilor ( gestionarea selectivă și depozitarea deșeurilor ) prezentate în legea nr. 426/ 2001.

Nu sunt folosite tehnologii de poluare a solului.

#### **4.5.15. Protecția ecosistemelor terestre și acvatice**

Nu sunt folosite tehnologii ce pot afecta ecosistemele terestre sau acvatice.

### **4.6. Factorii de risc în timpul execuțiilor:**

#### **ACTIONI GRESITE**

Executarea defectuoasă a operațiilor;

Scoaterea de sub tensiune a unor instalații la care nu se lucrează, existând pericolul electrocutărilor;

Neefectuarea scoaterilor de sub tensiune cumulate, cu legarea la pământ și în

scurtcircuit a unor instalații sub distanța admisă de protecția muncii;

Folosirea greșită sau nefolosirea mijloacelor și echipamentului de protecție a muncii;

Folosirea echipamentului de protecție cu termenul de verificare expirat;

Nesincronizări de operații;

Necorelări în instalații;

Legarea la pământ și în scurtcircuit a unei instalații care rămâne sub tensiune;

Punerea sub tensiune a unei instalații care este legată la pământ sau la care se execută lucrări în timpul respective;

Efectuarea de operații neprevăzute prin sarcinile precise, stabilite de seful formației, pe care le vor executa precis și la timp;

### **Omisuni**

Omiterea unor operații din cadrul unei lucrări;

Neutilizarea mijloacelor de protecție;

Montarea scurtcircuitelor fără mănuși electroizolante și cizme electroizolante;

### **Sarcini de muncă**

Conținutul necorespunzător a sarcinilor de serviciu în raport cu securitatea;

Procedee greșite în tehnologia de execuție a lucrărilor;

Absența unei operații în fluxul de execuție al lucrărilor;

Sarcina supradimensionată în raport cu capacitatea executantului;

Suprasolicitarea fizică ( efort static, efort dinamic, poziții de lucru forțate sau vicioase);

Solicitare psihică ( ritm de muncă rapid, sarcini de lucru diferite în timp scurt, operații complexe );

### **Mijloace de protecție**

Factori de risc mecanic ( deplasări ale mijloacelor de transport, alunecări în timpul deplasării, căderi în gol );

Factori de risc electric ( curentul electric, atingere directă, atingere indirectă, tensiune de pas);

Factori de risc termic ( flacăra, flamă, temperatură ridicată a obiectelor sau suprafețelor );

### **MEDIU DE MUNCĂ**

Factori de risc fizic: temperatură aerului ( ridicată, scăzută ), iluminat ( scăzut,



palpăire, strălucire ).

#### **4.7. Curatenia pe santier**

Contractantul va curăța toate părțile șantierului ce urmează a fi ocupat de lucrări și-l va întreține corespunzător.

Lucrările vor fi menținute curate în permanență, eliberate de moloz sau de alte resturi de materiale.

Contractantul nu vă înlătură nici o construcție de pe șantier fără permisiunea scrisă a Investitorului.

Materialele ce rezultă în urma curățării șantierului vor rămâne în proprietatea Investitorului.

Contractantul vă îndepărtă aceste materiale într-un loc și mod aprobat de Investitor.

#### **4.8. Conditia santierului**

Contractantul va întreține șantierul într-o stare curată, ordonată și sanitară adecvată, atât timp cât el este răspunzător de realizarea lucrărilor și că respectă și va respecta toate reglementările în vigoare ale organelor sanitare, ale politiei și ale municipalității, în vederea asigurării unui climat de ordine în desfășurarea lucrărilor.

Contractantul va asigura în timpul lucrărilor de construcție întreținerea și curățarea instalațiilor sanitare pentru uzul angajaților sai. El se va asigura că, angajații sai nu vor murdări șantierul sau proprietatea din vecinătate. Costul întreținerii va fi inclus în prețul de contract.

Contractantul nu va permite autovehiculelor sau utilajelor să plece de pe șantier înainte de a fi curățate.

##### **4.8.1. Norme de tehnica securitatii pe santier**

Contractantul va respecta toate reglementările referitoare la protecția personalului, operatorilor, personalului Investitorului. El va obține copii ale tuturor reglementărilor în vigoare și le va utiliza în inspecția pe șantier.

Atenție specială se va acorda respectării legislației în vigoare pentru securitate și sănătate în muncă în special Legea nr. 319 din 14 iulie 2006 a securității și sănătății în

munca și " Planul de securitate și sănătate ", anexat, elaborat HGR 300/ 2006.

Organizarea șantierului se va face astfel încât să satisfacă toate cerințele tehnice și sanitare. Pentru organizarea șantierului se vor respecta prevederile din specificațiile tehnice ale prezentului volum.

#### **4.8.2. Repunerea în stare anterioară a șantierului**

La terminarea lucrărilor, Contractantul vă curata toate drumurile temporare de acces și va readuce zona la condiția ei inițială spre aprobarea Investitorului.

Refacerea acestor zone va cuprinde următoarele lucrări: săpare teren, nivelare, strângere și depozitare elemente grosiere, încărcare, transport și descărcare material excedentar.

#### **4.8.3. Servicii sanitare**

Contractantul va organiza, furniza și întreține, în locuri ușor accesibile, atât pe șantier cât și în colonia de lucrători, posturi sanitare de prim - ajutor, pe toată durata contractului.

Dotarea și încadrarea cu personal sanitar a acestor posturi va fi conforma cu prevederile normelor sanitare pentru șantierele de construcții ( șantierele vor fi dotate cu latrine ecologice).

## CAPITOLUL V

### 5. Liste de cantități de lucrări

Pentru realizarea investiției, lucrarile care urmeaza a se efectua sunt grupate astfel:

#### **Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_01 - 0.2 MW în curent alternativ**

- Montare structura de susținere/prindere module fotovoltaice (14 ans.);
- Montare module fotovoltaice (340 buc.);
- Montare invertoare de putere trifazate (2 buc.);
- Conectarea modulelor fotovoltaice nou montate la invertoarele nou montate (340 buc.)
- Implementare si realizare conexiuni electrice C.E.F Tablouri/Dulapuri TE\_AC/TE\_DC, TABLOU CONTOR PRODUCȚIE (4 buc.)
- Implementare sistem de control și monitorizare a centralei fotovoltaice nou montate (1 ans.)
- Verificare si punerea in functiune și testarea centralei fotovoltaice nou montate.

#### **Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_02 - 0.15 MW în curent alternativ**

- Montare structura de susținere/prindere module fotovoltaice (11 ans.);
- Montare module fotovoltaice (255 buc.);
- Montare invertoare de putere trifazate (2 buc.);
- Conectarea modulelor fotovoltaice nou montate la invertoarele nou montate (255 buc.)
- Implementare si realizare conexiuni electrice C.E.F Tablouri/Dulapuri TE\_AC/TE\_DC, TABLOU CONTOR PRODUCȚIE (4 buc.)
- Implementare sistem de control și monitorizare a centralei fotovoltaice nou montate (1 ans.)
- Verificare si punerea in functiune și testarea centralei fotovoltaice nou montate.

**Centrală electrică fotovoltaică C.E.F.\_03 - 0.1 MW în curent alternativ**

- Montare structura de susținere/prindere module fotovoltaice (7 ans.);
- Montare module fotovoltaice (161 buc.);
- Montare invertore de putere trifazate (1 buc.);
- Conectarea modulelor fotovoltaice nou montate la invertorele nou montate (161 buc.)
- Implementare și realizare conexiuni electrice C.E.F. Tablouri/Dulapuri TE\_AC/TE\_DC, TABLOU CONTOR PRODUCȚIE (3 buc.)
- Implementare sistem de control și monitorizare a centralei fotovoltaice nou montate (1 ans.)
- Verificare și punerea în funcțiune și testarea centralei fotovoltaice nou montate.

Lucrarile care urmează a se efectua pentru toate cele 3 centrale electrice fotovoltaice sunt următoarele:

- Implementare și realizare conexiuni electrice Tablou/Dulap electric TE\_D+M (1 buc.)
- Implementare sistem de comunicare a centralelor electrice fotovoltaice nou montate (1 ans.)
- Verificări, punerea în funcțiune și testarea finală a centralelor electrice fotovoltaice nou montate.

Detalierea cantităților de echipamente propuse se regăsește în Anexa 3 pusă la dispoziție în format electronic.

## **CAPITOLUL VI**

### **6. Grafic general de realizare a investiției publice**

#### **6.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției**

**Elaboratorul documentației tehnice:** S.C MRB ELECTRIC S.R.L., MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA, PIAȚA ȘTEFAN CEL MARE NR. 4, JUDEȚUL CLUJ;

**Locație unde se va implementa proiectul:** UAT ABRUD, LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDEȚUL ALBA

#### **6.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare**

Durata de implementare a investiției este estimată la 8 luni, conform graficului de realizare a obiectivului de investiții anexat (Anexa 4).

**B. PIESE DESENATE**

Nr.crt	Denumire planșe	Nr. Plansa
1	PLAN DE INCADRARE IN ZONA - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	PI - 01
2	PLAN DE SITUATIE - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	PS - 01-01 PS-01-02 PS-01-03
3	SCHEMA MONOFILARA - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD P - 200 kW  SCHEMA MONOFILARA - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD P - 150 kW  SCHEMA MONOFILARA - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD P - 100 kW	SM-01  SM-02  SM-03
4	STRINGPLAN - CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA UAT ABRUD P - 200 kW  STRINGPLAN - CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA UAT ABRUD P - 150 kW  STRINGPLAN - CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA UAT ABRUD P - 100 kW	SP-01-01  SP-01-02  SP-01-03
5	DETALIU DE EXECUTIE - TRASEE CABLURI DE ALIMENTARE SI DE DATE CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-01-01 DE-01-02 DE-01-03 DE-01-04
6	DETALIU DE EXECUTIE - TRASEU PRIZA DE PAMANT CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-02-01 DE-02-02 DE-02-03
7	DETALIU DE EXECUTIE - ANSAMBLU STRUCTURA DE SUSTINERE MODULE FOTOVOLTAICE - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-03
8	DETALIU DE EXECUTIE - PROFILE DE SANT PENTRU POZAREA LINIILOR ELECTRICE SUBTERANE CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-04-01 DE-04-02 DE-04-03



9	DETALIU DE EXECUTIE - POSTAMENTE TABLOURI ELECTRICE - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-05-01 DE-05-02
10	SCHEMA DE PRINCIPIU - TRASEE CABLURI DE ALIMENTARE INSTALATIE ELECTRICA - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-06
11	DETALIU DE EXECUTIE - FUNDATIE STALPI METALICI - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-07
12	DETALIU DE EXECUTIE - FUNDATIE STALPI STRUCTURA METALICA - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-08
13	DETALIU DE EXECUTIE - FUNDATIE STALPI IMPREJMUIRE - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-09
14	DETALIU DE EXECUTIE - FUNDATIE POARTA DE ACCES - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-10
15	DETALIU DE EXECUTIE - IMPREJMUIRE CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD	DE-11

## **C. ANEXE**

**Anexa 1.** Raport de performanță PVGIS C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

**Anexa 2.1.** Calcul caderi de tensiune CABLU AC/DC C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

**Anexa 2.2.** Calcul caderi de tensiune CABLU AC ILUMINAT C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

**Anexa 2.3.** Calcul priză de pământ C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

**Anexa 3.** Deviz general C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

**Anexa 4.** Grafic de realizare a investiției C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

**Anexa 5.** Detaliu de executie structura de sustinere module fotovoltaice C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

## **PROGRAM DE CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR ÎN FAZELE DETERMINANTE ALE EXECUȚIE LUCRĂRILOR**

### **INSTALAȚII ELECTRICE**

#### ***În conformitate cu prevederile:***

- Legea nr. 123/2007 și regulamentul aprobat prin HG 766/1997 modificat prin HG 1231/2008
- Legea 10/1995 - privind calitatea în construcții completată cu Legea 123/2007, Legea 177/2015 și Legea 163/2016
  - HG 272/1994 privind Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții;
  - HG 51/1996 privind Regulamentul de recepție al lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție, se stabilește de comun acord prezentul Program pentru controlul calității lucrărilor pe faze determinante:

Faza de execuție	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ, pentru care se întocmesc documente scrise	Documentul care se întocmește	Participanți care întocmesc și semnează	Nr. și data actului încheiat
1	2	3	4	5
<b>Lucrări de execuție</b>	1. Predare - primire amplasament	PV	Beneficiar Executant Diriginte de șantier	
	2. Recepție pe șantier: - echipamente, - materiale de montaj, etc.	PVR	Beneficiar Executant Diriginte de șantier	
	3. Trasarea tronsoanelor de circuite electrice - protejare cabluri; - sapături profile de șant - pozare cabluri; - pozare jgheab metalic - pozare tub de protecție	PVLA	Beneficiar Executant Proiectant Diriginte de șantier	
	4. Montare - Module fotovoltaice - Structura de prindere/susținere - Invertoare de putere trifazate - Smart Metere Trifazate - DataLoggere	P.V.R.C.	Beneficiar Executant Diriginte de șantier	
	5. Montare - Tablou electric TE_AC și TE_DC - Tablou contor producție - Tablou de distribuție și măsură TE_D+M - Transformatori de curent - Tablou Smartmetere	P.V.R.C.	Beneficiar Executant Diriginte de șantier	

	6. Măsurare: - rezistență de izolație cablu; - rezistență priză de pamant.	PV	Beneficiar Executant Diriginte de șantier	
	7. Verificarea continuității legăturilor la instalația de legare la pământ	PVLA	Beneficiar Executant Diriginte de șantier	
	8. Punerea în funcțiune a instalațiilor în vederea recepției	PVRC	Beneficiar Executant Proiectant Diriginte de șantier	
	9. Recepția la terminarea lucrărilor	PVR	Beneficiar Executant Proiectant Diriginte de șantier	

**LEGENDĂ:**

P.V. - Proces Verbal

P.V.L.A. - Proces Verbal de recepție Lucrări Ascunse

P.V.R.C. - Proces Verbal de Recepție Calitativă

P.V.R. - Proces Verbal de Recepție la terminarea lucrărilor

Pe baza acestei propuneri de program, Executantul va prezenta un plan al calității care va permite Beneficiarului să verifice calitatea lucrărilor de montaj.

La controlul fiecărei faze determinante prin grija Beneficiarului vor fi întocmite procese verbale semnate de participanți.

De asemenea vor fi prezentate și:

- procesele verbale de trasare și amplasare conform proiect;
- procesele verbale de lucrări ascunse;

- certificate de calitate.

Aceste documente vor fi folosite de Proiectant ca acte primare la întocmirea Raportului privind calitatea lucrărilor care se va prezenta la prerrecepția lucrărilor și vor face parte integrantă din Cartea tehnică a construcției.

**NOTĂ:**

- Coloana 5 se completează la data încheierii actului prezentat la coloana 3.
- Executantul va anunța în scris, cu cel puțin 3 zile înainte, factorii care trebuie să participe la fazele de control și la fazele determinante.
- La recepția la terminarea lucrărilor un exemplar din prezentul PROGRAM se va anexa la Cartea tehnică a construcției.

**Repartizarea acestui Program:**

- 2 exemplare la Beneficiar;
- 1 exemplar la Executant;
- 1 exemplar la Proiectant;
- 1 exemplar la ISC.

## PROGRAM DE CONTROL ÎN FAZE DETERMINANTE

Obiectivul de investiție: CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

Obiectul: *Instalații electrice*

Beneficiar: UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD, PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

Proiectant general: S.C MRB ELECTRIC S.R.L., MUNICIPIUL CLUJ-NAPOCA, PIAȚA ȘTEFAN CEL MARE NR. 4, JUDEȚUL CLUJ

Categoria de importanță: *Categoria de importanță D - lucrări de importanță redusă, conform HG 766/1997*

Clasa de importanță: *Clasa de importanță este IV conform P100-1/2025*

În conformitate cu prevederile Legii 10/1995, privind calitatea în construcții cu modificările ulterioare, a Ordinului M.L.P.A.T. nr. 31/N/1995 privind controlul statului în fazele de execuție determinate pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor și a normativului C56/2002 pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor se stabilesc următoarele faze determinate:



Faza determinantă	Criteriu/ Parametru	Documente de urmărit
1. Verificarea protecției împotriva atingerilor indirecte prin legarea la priza de pământ	Verificarea legării la pământ a instalației electrice la interior și verificarea buletinului de încercare a rezistenței de dispersie a prizei de pământ.	Consemnarea probelor efectuate în Procesul-Verbal pentru proba de funcționare a instalației;

**Notă:**

Conform prevederilor Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată în 11 septembrie 2015, cu modificările ulterioare, executantul are obligația convocării factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora, în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor.







# LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- ÎMPREJMUIRE PROIECTATĂ CU STALPI METALICI ZINCAȚI 60x40 MM H - 2500 MM ȘI PANDURI DE GARD BORDURAT ZINCAT 2000x2500 MM
- POST DE TRANSFORMARE TIP PTAB 20/0.4 kV P- 800 kVA, EXISTENT
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 WP, PROPUȘ
- SÎNĂ DE SUSTINERE MODULE FOTOVOLTAICE
- CLEME DE PRINDERE MODULE FOTOVOLTAICE
- STALP DE SUSTINERE STRUCTURA METALICĂ PENTRU MODULE FOTOVOLTAICE, PROPUȘA
- INVERTOARE DE PUTERE P- 100 kW, PROPUȘE
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENȚ CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TRASEU CONDUCTORI SOLARI 1x6 MMP, POZAT ÎN TUB DE PROTECȚIE ȘI JGHEAB METALIC, PROPUȘ

- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_1) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_2) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_3) - TE\_AC - 4x50 + 25 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_4) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_5) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE CURENȚ ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENȚ ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENȚ ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE\_AC - TE\_D+M - 4x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE\_AC - TE\_D+M - 4x185+95 MMP, PROPUȘ

- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE\_AC - TE\_D+M - 4x150+70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE ȘI MĂSURA C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x150+70 MMP, PROPUȘ
- TRASEU CABLU DE DATE L.E.S., PROPUȘ
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI ȘI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S. ILUMINAT - TE\_AC - 5x6 MMP, PROPUȘ
- PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE (PDA) NIVEL DE PROTECȚIE II (CINTARIT), PROPUȘ
- CONDUCTOR ROTUND DIZn Ø10 MM, PROPUȘ
- TRASEU PRIZA DE PĂMÂNT PLATBANDA DIZn 40x4 MM, PROPUȘ
- PRIZA DE PĂMÂNT RP>= 1 OHM, PROPUȘ
- ELECTROZI VERTICALI TIP CRUCE, L - 2000 MM, PROPUȘ



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I. RO27829133  
NR. REG. J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ: 'D' CONSTRUCTII DE IMPORTANȚĂ REDUSĂ, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANȚĂ: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTĂ: Acest desen și informațiile cuprinse în el pot fi utilizate exclusiv în scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentații în alte scopuri este interzisă fără acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnăturile și stampilile proiectanților și a verificatorilor în original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALĂ ABRUD  
**ADRESA:**  
PIAȚA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDEȚUL ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALĂ FOTOVOLTAICĂ PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICALĂ UAT ORAȘ ABRUD

**DENUMIRE PLANȘĂ:**  
PLAN DE SITUAȚIE - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

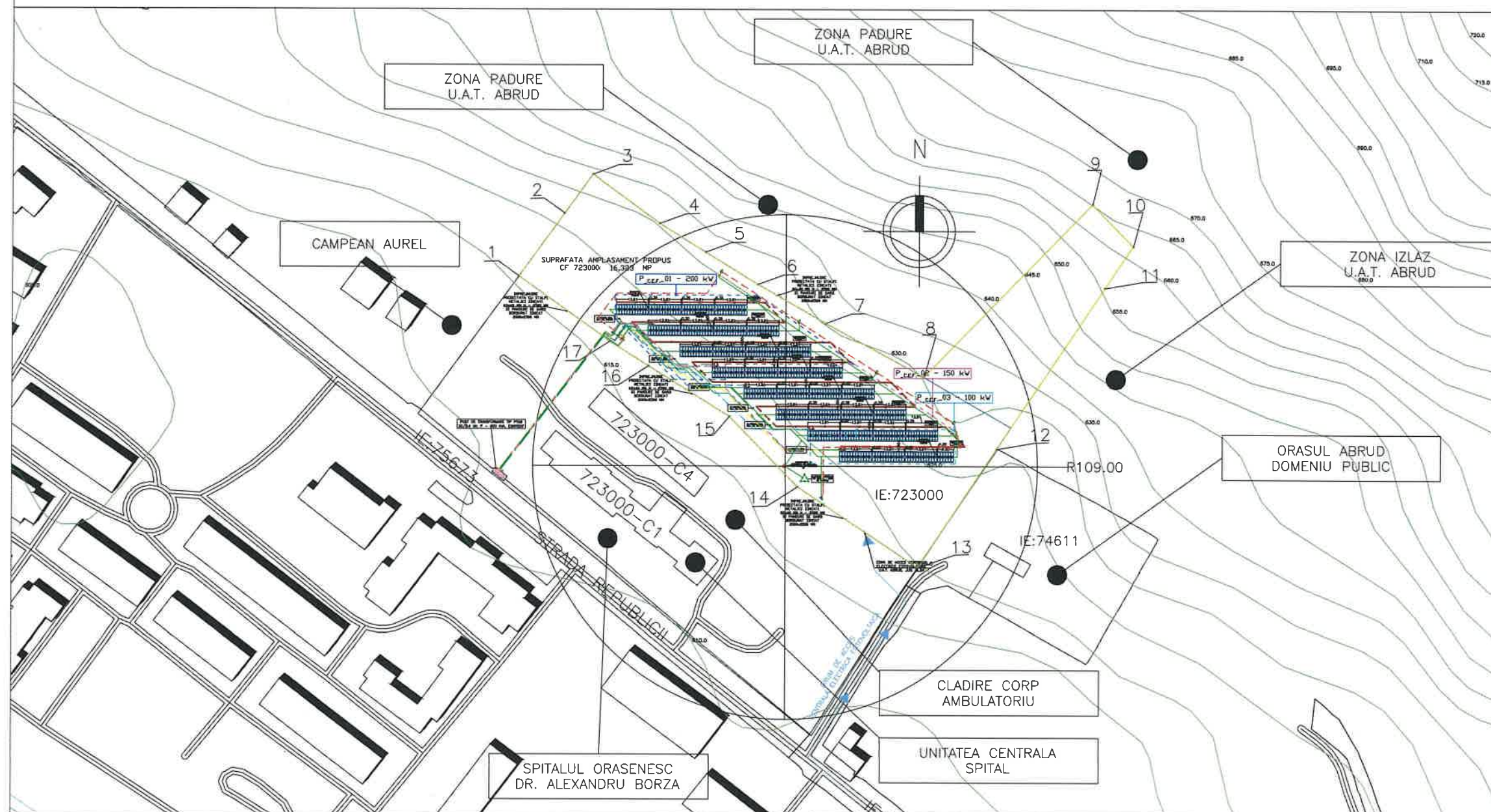
**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDEȚUL ALBA

ȘEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimare AN.R.E. GR. IIA, IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimare AN.R.E. GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimare AN.R.E. GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	

## DESCRIERE:

INSTALARE CENTRALĂ ELECTRICALĂ FOTOVOLTAICĂ PE TEREN  
ORIENTARE MODULE: PORTRET  
INCLINATIE: 35° Azimuth: 0° (SUD)  
PUTERE MODUL FOTOVOLTAIC: 590 Wp  
PUTERE NOMINALĂ P<sub>G.E.F.</sub>-01 ÎN CURENȚ ALTERNATIV: 200 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 340 buc.  
PUTERE NOMINALĂ P<sub>G.E.F.</sub>-02 ÎN CURENȚ ALTERNATIV: 150 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 255 buc.  
PUTERE NOMINALĂ P<sub>G.E.F.</sub>-03 ÎN CURENȚ ALTERNATIV: 100 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 161 buc.

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:1000	FORMAT: A3	NUMAR PLANȘĂ: PS-01-01





# LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUS CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- IMPREJMUIRE PROIECTATA CU STALPI METALICI ZINCATI 60x40 MM H - 2500 MM SI PANDURI DE GARD BORDURAT ZINCAT 2000x2500 MM
- POST DE TRANSFORMARE TIP PTAB 20/0.4 kV P- 800 kVA, EXISTENT
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 Wp, PROPUS
- SINA DE SUSTINERE MODULE FOTOVOLTAICE
- CLEME DE PRINDERE MODULE FOTOVOLTAICE
- STALP DE SUSTINERE STRUCTURA METALICA PENTRU MODULE FOTOVOLTAICE, PROPUSA
- INVERTOARE DE PUTERE P- 100 kW, PROPUSE
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUS
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TRASEU CONDUCTORI SOLARI 1x6 MMP, POZAT IN TUB DE PROTECTIE SI JGHEAB METALIC, PROPUS

- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_1) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUS
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_2) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUS
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_3) - TE\_AC - 4x50 + 25 MMP, PROPUS
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_4) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUS
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_5) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUS
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x240+120 MMP, PROPUS
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x185+95 MMP, PROPUS

- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x150+70 MMP, PROPUS
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUTIE SI MASURA C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x240+120 MMP, PROPUS
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x185+95 MMP, PROPUS
- CABLU ELECTRIC TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x150+70 MMP, PROPUS
- TRASEU CABLU DE DATE L.E.S., PROPUS
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI SI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUS
- CABLU ELECTRIC L.E.S ILUMINAT - TE\_AC - 5x6 MMP, PROPUS
- PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE (PDA) NIVEL DE PROTECTIE II (INTARIT), PROPUSE
- CONDUCTOR ROTUND DIN Ø10 MM, PROPUS
- TRASEU PRIZA DE PAMANT PLATBANDA DIN 40x4 MM, PROPUS
- PRIZA DE PAMANT RP=1 OHMI, PROPUS
- ELECTROZI VERTICALI TIP CRUCE, L - 2000 MM, PROPUSE



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
CUI: RO27829133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT A.N.R.E. NR. 202311771 / 2023  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: 'D' CONSTRUCTII DE IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnatura si stampilele proiectantilor si a verficatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT DRAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
PLAN DE SITUATIE - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 201712232 / 2017	<i>Blindu</i>
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	<i>A</i>
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	<i>A</i>

## DESCRIERE:

INSTALARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA PE TEREN  
ORIENTARE MODULE: PORTRET  
INCLINATIE: 35° Azimuth: 0° (SUD)  
PUTERE MODUL FOTOVOLTAIC: 590 Wp

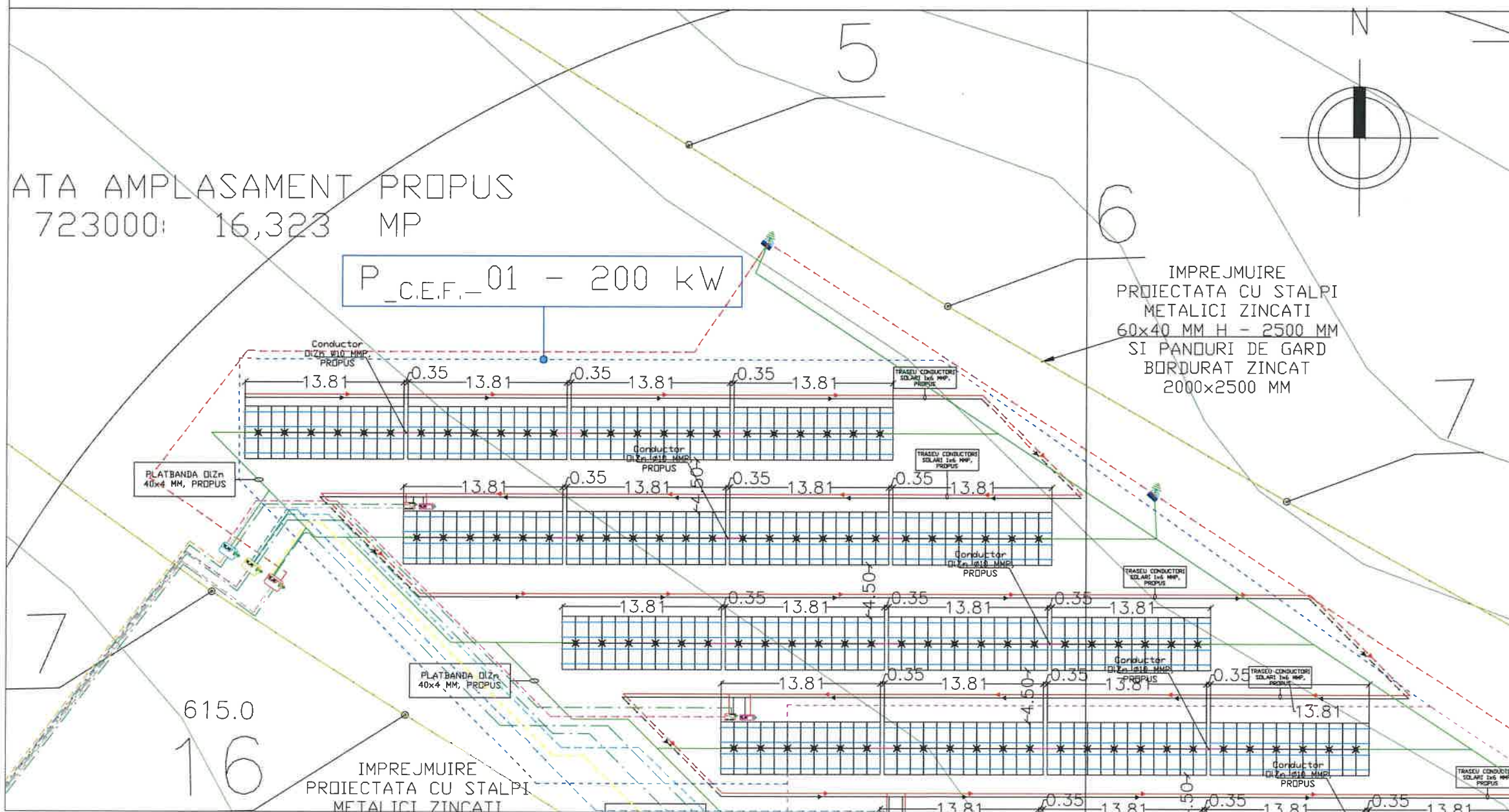
PUTERE NOMINALA P<sub>CEF\_01</sub> IN CURENT ALTERNATIV:  
200 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 340 buc.

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: PS-01-02

ATA AMPLASAMENT PROPUS  
723000: 16,323 MP

P<sub>CEF\_01</sub> - 200 kW

IMPREJMUIRE  
PROIECTATA CU STALPI  
METALICI ZINCATI  
60x40 MM H - 2500 MM  
SI PANDURI DE GARD  
BORDURAT ZINCAT  
2000x2500 MM





**MRB** ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
CUIA: RO27829133  
NR. REG. J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: 'D' CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025




NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa. Para-  
scandul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT DRAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSA:**  
PLAN DE SITUATIE - CENTRALE ELECTRICE  
FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

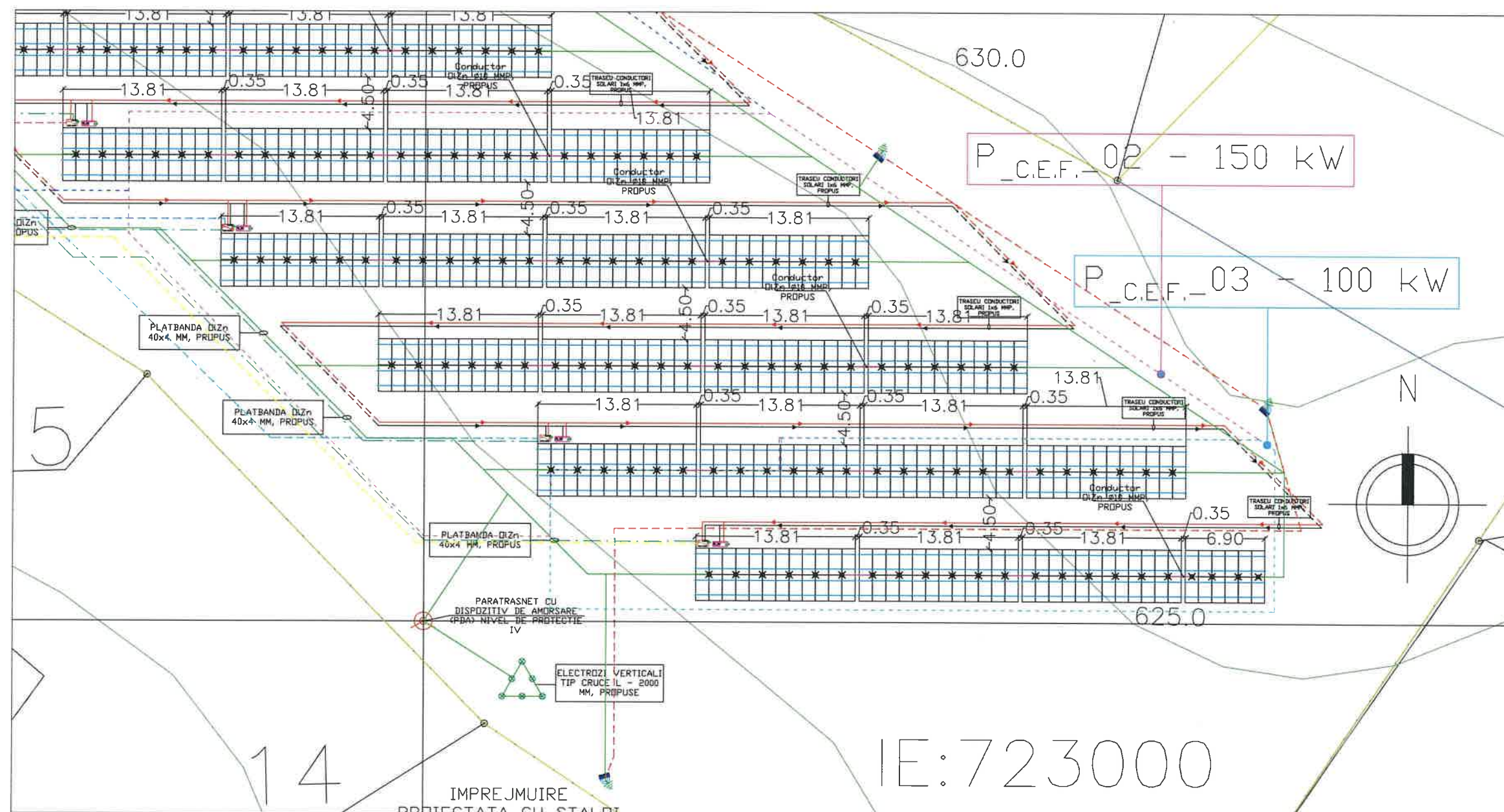
SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	

#### DESCRIERE:

INSTALARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA PE TEREN  
ORIENTARE MODULE: PORTRET  
INCLINATIE: 35° Azimuth: 0° (SUD)  
PUTERE MODUL FOTOVOLTAIC: 590 Wp

PUTERE NOMINALA P<sub>C.E.F.</sub>-02 IN CURENT ALTERNATIV:  
150 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 255 buc.  
PUTERE NOMINALA P<sub>C.E.F.</sub>-03 IN CURENT ALTERNATIV:  
100 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 161 buc.

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSA: PS-01-03



#### LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- ÎMPREJMUIRE PROIECTATĂ CU STALPI METALICI ZINCAȚI 60x40 MM H - 2500 MM ȘI PANDURI DE GARD BORDURAT ZINCAT 2000x2500 MM
- POST DE TRANSFORMARE TIP PTAB 20/0.4 kV P- 800 kVA, EXISTENT
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 Wp, PROPUȘ
- SINA DE SUSȚINERE MODULE FOTOVOLTAICE
- CLEME DE PRINDERE MODULE FOTOVOLTAICE
- STALP DE SUSȚINERE STRUCTURA METALICĂ PENTRU MODULE FOTOVOLTAICE, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 100 kW, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE<sub>DC</sub>, NOU PROIECTATE
- TRASEU CONDUCTORI SOLARI 1x6 MMP, POZAT ÎN TUB DE PROTECȚIE ȘI JGHEAB METALIC, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_1) - TE<sub>AC</sub> - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_2) - TE<sub>AC</sub> - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_3) - TE<sub>AC</sub> - 4x50 + 25 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_4) - TE<sub>AC</sub> - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S. INVERTOR DE PUTERE (INV\_5) - TE<sub>AC</sub> - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE<sub>AC</sub>, P<sub>C.E.F.</sub> - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE<sub>AC</sub>, P<sub>C.E.F.</sub> - 200 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE<sub>AC</sub>, P<sub>C.E.F.</sub> - 150 kW, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE<sub>AC</sub> - TE<sub>D+M</sub> - 4x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE<sub>AC</sub> - TE<sub>D+M</sub> - 4x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE<sub>AC</sub> - TE<sub>D+M</sub> - 4x150+70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE ȘI MASURĂ C.E.F. TE<sub>D+M</sub>, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE<sub>D+M</sub> - PTAB 20/0.4 kV - 3x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S. TE<sub>D+M</sub> - PTAB 20/0.4 kV - 3x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC TE<sub>D+M</sub> - PTAB 20/0.4 kV - 3x150+70 MMP, PROPUȘ
- TRASEU CABLU DE DATE L.E.S., PROPUȘ
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI ȘI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S. ILUMINAT - TE<sub>AC</sub> - 5x6 MMP, PROPUȘ
- PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE (PDA) NIVEL DE PROTECȚIE II (INTARIT), PROPUȘ
- CONDUCTOR ROTUND DIZn Ø10 MM, PROPUȘ
- TRASEU PRIZA DE PAMANT PLATBANDA DIZn 40x4 MM, PROPUȘ
- PRIZA DE PAMANT RP= 1 OHMI, PROPUȘ
- ELECTROZI VERTICALI TIP CRUCE, L - 2000 MM, PROPUȘ



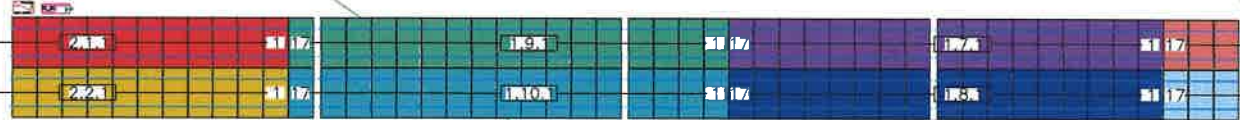
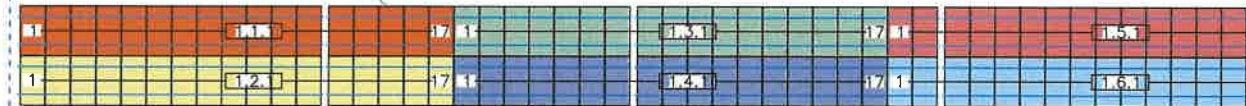
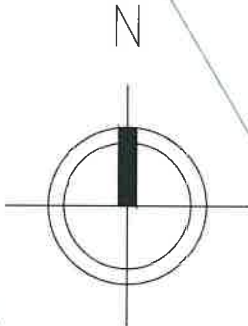


LEGENDA:

- INVERTOR 1 | MPPT 1 | STRING 1 | 17 MODULE (1.1.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 2 | STRING 1 | 17 MODULE (1.2.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 3 | STRING 1 | 17 MODULE (1.3.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 4 | STRING 1 | 17 MODULE (1.4.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 5 | STRING 1 | 17 MODULE (1.5.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 6 | STRING 1 | 17 MODULE (1.6.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 7 | STRING 1 | 17 MODULE (1.7.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 8 | STRING 1 | 17 MODULE (1.8.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 9 | STRING 1 | 17 MODULE (1.9.1)
- INVERTOR 1 | MPPT 10 | STRING 1 | 17 MODULE (1.10.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 1 | STRING 1 | 17 MODULE (2.1.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 2 | STRING 1 | 17 MODULE (2.2.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 3 | STRING 1 | 17 MODULE (2.3.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 4 | STRING 1 | 17 MODULE (2.4.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 5 | STRING 1 | 17 MODULE (2.5.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 6 | STRING 1 | 17 MODULE (2.6.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 7 | STRING 1 | 17 MODULE (2.7.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 8 | STRING 1 | 17 MODULE (2.8.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 9 | STRING 1 | 17 MODULE (2.9.1)
- INVERTOR 2 | MPPT 10 | STRING 1 | 17 MODULE (2.10.1)



P\_C.E.F.\_01 - 200 kW



**MRB** ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27029133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: 'D' CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

**NOTA:** Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa, fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
STRINGPLAN - CENTRALA ELECTRICA  
FOTOVOLTAICA UAT ABRUD P - 200 kW

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

**DESCRIERE:**  
INSTALARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA PE TEREN  
ORIENTARE MODULE: PORTRET  
INCLINATIE: 35° Azimuth: 0° (SUD)  
PUTERE MODUL FOTOVOLTAIC: 590 Wp  
  
PUTERE NOMINALA P\_C.E.F.\_01: 200 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 340 buc.

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: SP-01-01



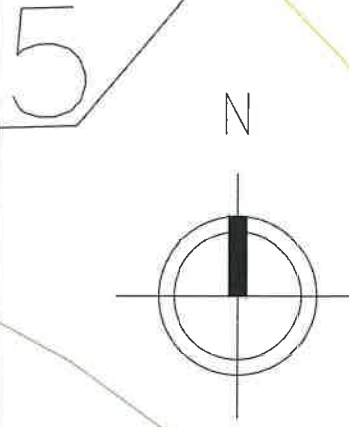
LEGENDA:

- INVERTOR 3 | MPPT 1 | STRING 1 | 17 MODULE (3.1.1)
- INVERTOR 3 | MPPT 1 | STRING 2 | 17 MODULE (3.1.2)
- INVERTOR 3 | MPPT 2 | STRING 1 | 17 MODULE (3.2.1)
- INVERTOR 3 | MPPT 3 | STRING 1 | 17 MODULE (3.3.1)
- INVERTOR 3 | MPPT 4 | STRING 1 | 17 MODULE (3.4.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 1 | STRING 1 | 17 MODULE (4.1.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 2 | STRING 1 | 17 MODULE (4.2.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 3 | STRING 1 | 17 MODULE (4.3.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 4 | STRING 1 | 17 MODULE (4.4.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 5 | STRING 1 | 17 MODULE (4.5.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 6 | STRING 1 | 17 MODULE (4.6.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 7 | STRING 1 | 17 MODULE (4.7.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 8 | STRING 1 | 17 MODULE (4.8.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 9 | STRING 1 | 17 MODULE (4.9.1)
- INVERTOR 4 | MPPT 10 | STRING 1 | 17 MODULE (4.10.1)



P\_C.E.F.\_02 - 150 kW

P\_C.E.F.\_03



625:0



S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO2782933  
NR. REG./ J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa. Fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

BENEFICIAR:  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
ADRESA:  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

PROIECT:  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

DENUMIRE PLANSĂ:  
STRINGPLAN - CENTRALA ELECTRICA  
FOTOVOLTAICA UAT ABRUD P - 150 kW

AMPLASAMENT:  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

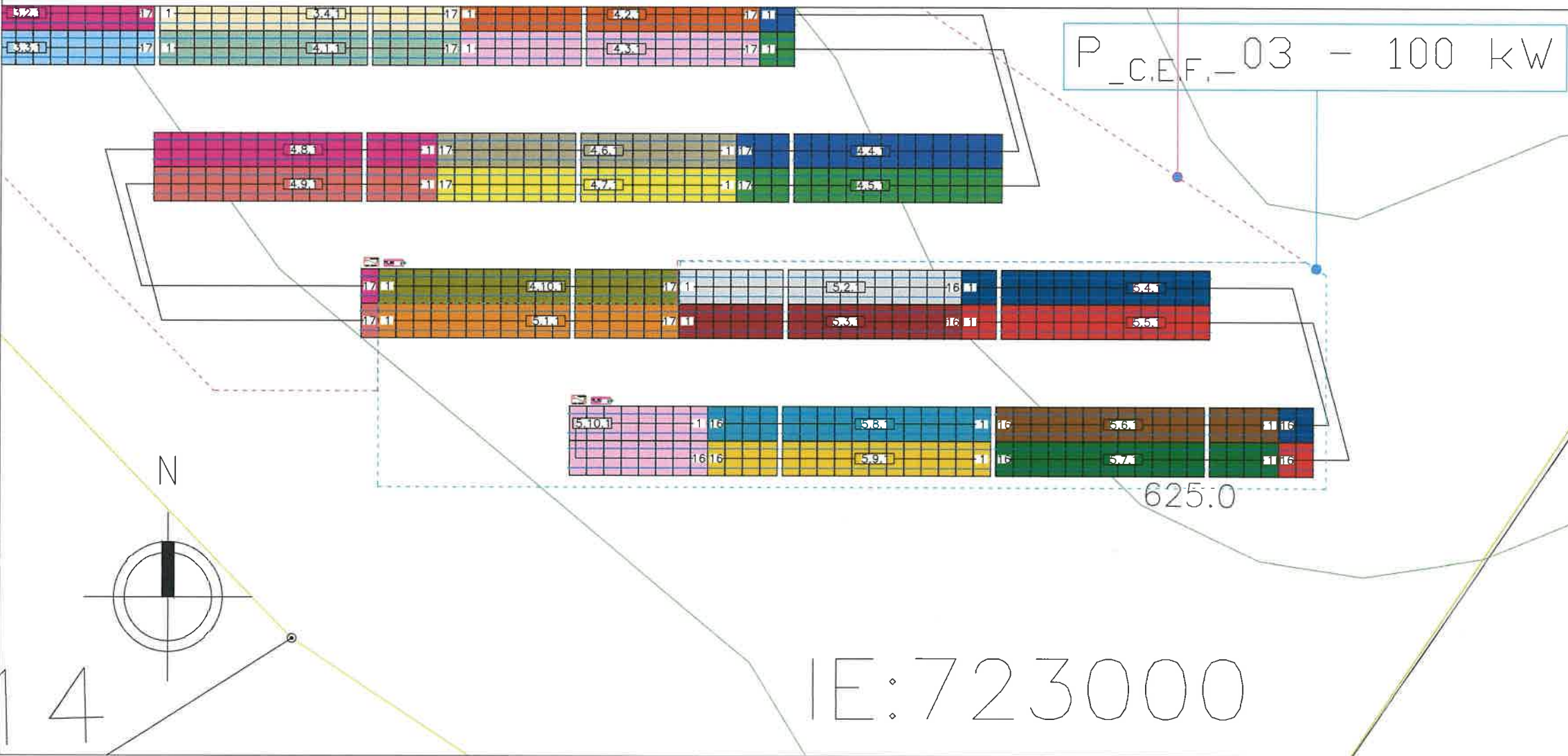
DESCRIERE:  
INSTALARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA PE TEREN  
ORIENTARE MODULE: PORTRET  
INCLINATIE: 35° Azimuth: 0° (SUD)  
PUTERE MODUL FOTOVOLTAIC: 590 Wp  
  
PUTERE NOMINALA P\_C.E.F.\_02: 150 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 255 buc.

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: SP-01-02



LEGENDA:

- INVERTOR 5 | MPPT 1 | STRING 1 | 17 MODULE (5.1.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 2 | STRING 1 | 16 MODULE (5.2.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 3 | STRING 1 | 16 MODULE (5.3.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 4 | STRING 1 | 16 MODULE (5.4.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 5 | STRING 1 | 16 MODULE (5.5.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 6 | STRING 1 | 16 MODULE (5.6.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 7 | STRING 1 | 16 MODULE (5.7.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 8 | STRING 1 | 16 MODULE (5.8.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 9 | STRING 1 | 16 MODULE (5.9.1)
- INVERTOR 5 | MPPT 10 | STRING 1 | 16 MODULE (5.10.1)



**MRB** ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27829133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentului document in alte scopuri este interzisa fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT DRAS ABRUD

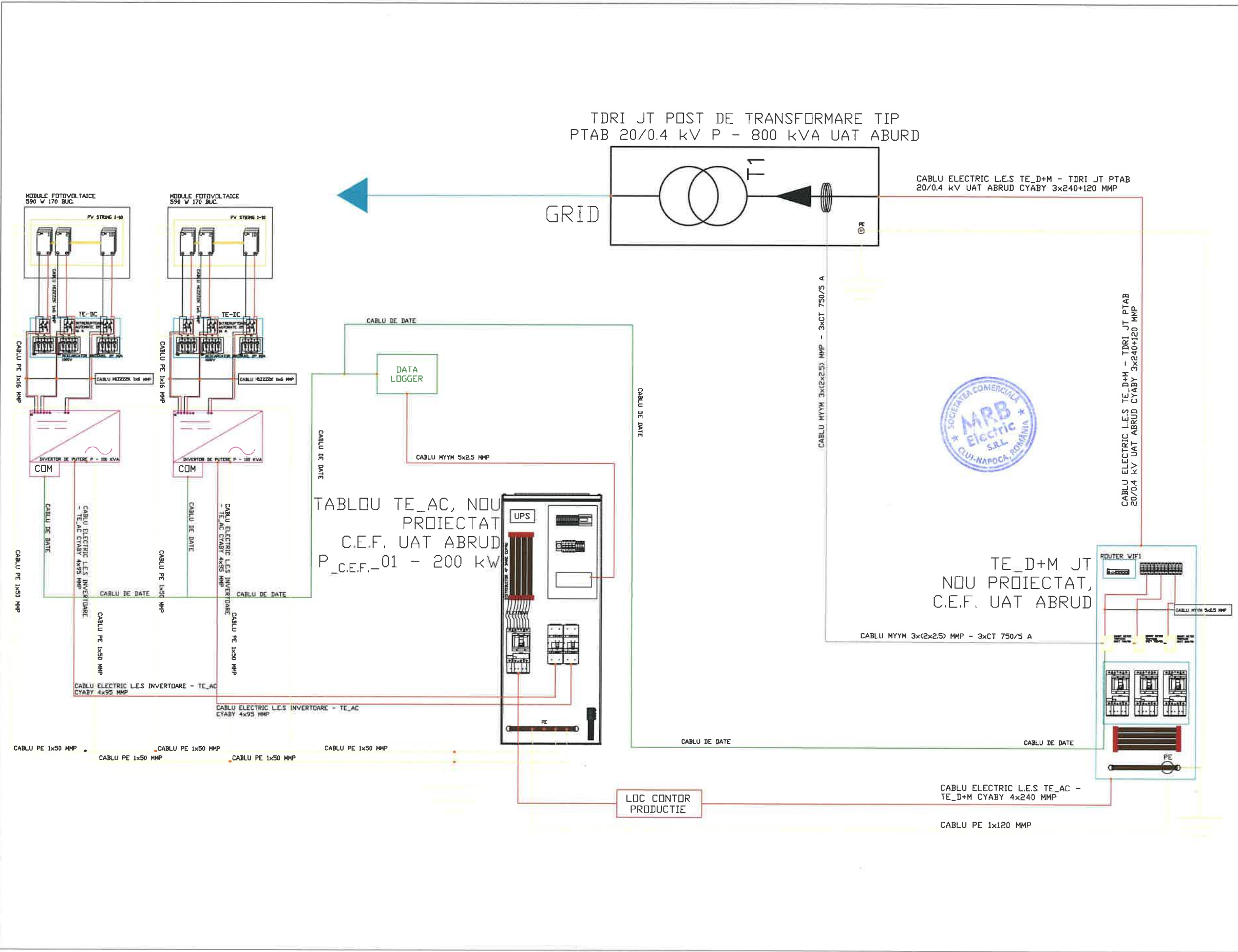
**DENUMIRE PLANSĂ:**  
STRINGPLAN - CENTRALA ELECTRICA  
FOTOVOLTAICA UAT ABRUD P - 100 kW

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

**DESCRIERE:**  
INSTALARE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA PE TEREN  
ORIENTARE MODULE: PORTRET  
INCLINATIE: 35° Azimuth: 0° (SUD)  
PUTERE MODUL FOTOVOLTAIC: 590 Wp  
  
PUTERE NOMINALA P<sub>C.E.F.\_03</sub>: 100 kW  
NUMAR MODULE FOTOVOLTAICE: 161 buc.

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: SP-01-03



**MRB** ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I. RO27829133  
NR. REG. J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampile proiectantilor si a verficatilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSA:**  
SCHEMA MONOFILARA - CENTRALE ELECTRICE  
FOTOVOLTAICE UAT ABRUD P - 200 kW

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: %	FORMAT: A3	NUMAR PLANSA: SM-01





TDRI JT POST DE TRANSFORMARE TIP  
PTAB 20/0.4 kV P - 800 kVA UAT ABRUD

GRID

CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - TDRI JT PTAB  
20/0.4 kV UAT ABRUD CYABY 3x150+70 MMP

CABLU ELECTRIC ILUMINAT PERIMETRAL  
L.E.S C.E.F. UAT ABRUD CYABY 5x6 MMP

ALL LED - 200 W  
Pierat - 1000 W

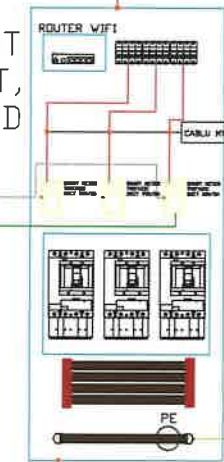
CABLU MYM 3x(2x2.5) MMP - 3xCT 200/5 A

CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - TDRI JT PTAB  
20/0.4 kV UAT ABRUD CYABY 3x150+70 MMP

TABLOU TE\_AC, NOU  
PROIECTAT  
C.E.F. UAT ABRUD  
P\_C.E.F.\_03 - 100 kW

TE\_D+M JT  
NOU PROIECTAT,  
C.E.F. UAT ABRUD

CABLU MYM 3x(2x2.5) MMP - 3xCT 200/5 A

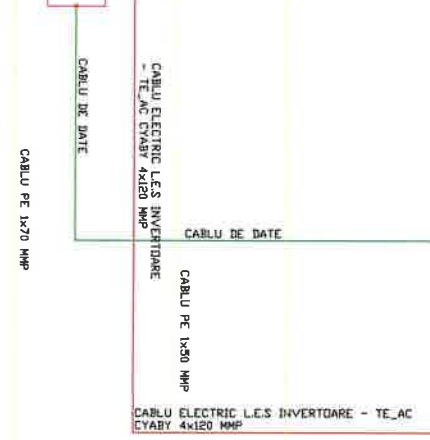
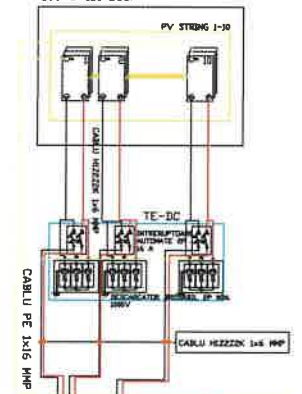


LOC CONTOR  
PRODUCTIE

CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC -  
TE\_D+M CYABY 4x150 MMP

CABLU PE 1x70 MMP

MODUL FOTOVOLTAICE  
590 V 16A BUC.



CABLU PE 1x70 MMP  
CABLU PE 1x70 MMP  
CABLU PE 1x70 MMP



S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I. RO27829133  
NR. REG. J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: 'D' CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampilele proiectantilor si a verficatorilor in original.

BENEFICIAR:  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
ADRESA:  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

PROIECT:  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

DENUMIRE PLANSĂ:  
SCHEMA MONOFILARA - CENTRALE ELECTRICE  
FOTOVOLTAICE UAT ABRUD P - 100 kW

AMPLASAMENT:  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	



FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: %	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: SM-03



LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 WP, PROPUȘ
- INVERTOARE DE PUTERE P- 100 kW, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TRASEU CONDUCTORI SOLARI 1x6 MMP, POZAT ÎN TUB DE PROTECȚIE ȘI JGHEAB METALIC, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_1) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_2) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ

- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_3) - TE\_AC - 4x50 + 25 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_4) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_5) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_3) - TE\_AC - 4x50 + 25 MMP, PROPUȘ

- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x150+70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE ȘI MĂSURĂ C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x150+70 MMP, PROPUȘ
- TRASEU CABLU DE DATE L.E.S., PROPUȘ
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI ȘI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S ILUMINAT - TE\_AC - 5x6 MMP, PROPUȘ



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27029133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ: 'D' CONSTRUCTII DE IMPORTANȚĂ REDUSĂ, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANȚĂ: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

**NOTĂ:** Acest desen și informațiile cuprinse în el pot fi utilizate exclusiv în scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentații în alte scopuri este interzisă, fără acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnăturile și ștampilele proiectanților și a verficatorilor în original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANȘA:**  
DETALIU DE EXECUȚIE - TRASEE CABLURI DE ALIMENTARE ȘI DE DATE CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

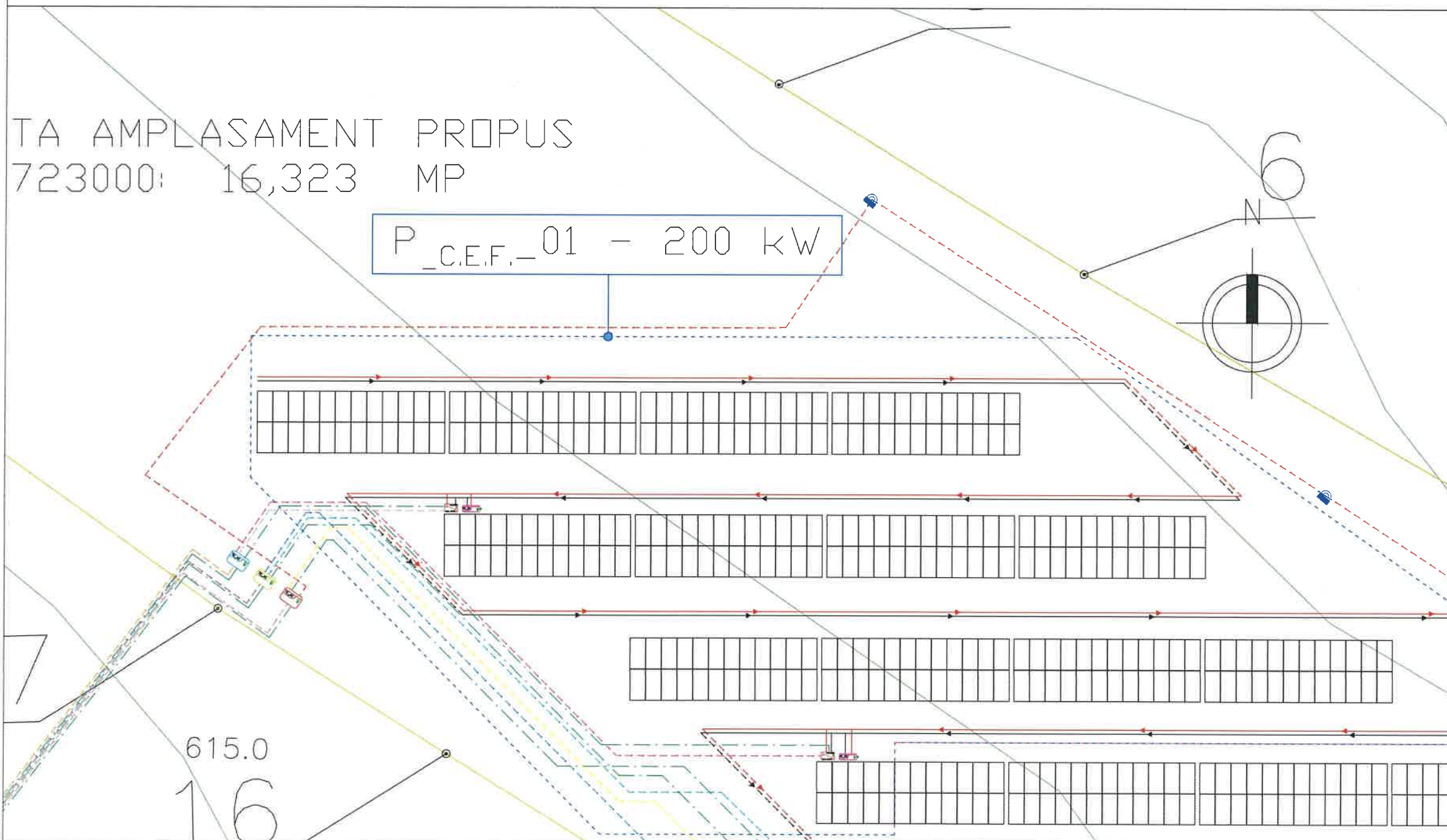
**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANȘA: DE-01-01

TA AMPLASAMENT PROPUȘ  
723000: 16,323 MP

P\_C.E.F.\_01 - 200 kW



LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 WP, PROPUȘ
- INVERTOARE DE PUTERE P- 100 kW, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TRASEU CONDUCTORI SOLARI 1x6 MMP, POZAT ÎN TUB DE PROTECȚIE ȘI JGHEAB METALIC, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_1) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_2) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_3) - TE\_AC - 4x50 + 25 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_4) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_5) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x150+70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE ȘI MĂSURĂ C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x150+70 MMP, PROPUȘ
- TRASEU CABLU DE DATE L.E.S., PROPUȘ
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI ȘI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S ILUMINAT - TE\_AC - 5x6 MMP, PROPUȘ



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: R027029133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ: 'D' CONSTRUCTII DE IMPORTANȚĂ REDUSĂ, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANȚĂ: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

**NOTĂ:** Acest desen și informațiile cuprinse în el pot fi utilizate exclusiv în scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentații în alte scopuri este interzisă fără acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnăturile și stampile proiectanților și a verficatorilor în original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUȚIE - TRASEE CABLURI DE ALIMENTARE ȘI DE DATE CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE. GR. IIA, IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE. GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE. GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-01-02



LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P= 590 WP, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P= 100 kW, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P= 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TRASEU CONDUCTORI SOLARI 1x6 MMP, POZAT ÎN TUB DE PROTECȚIE ȘI JGHEAB METALIC, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_1) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_2) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_3) - TE\_AC - 4x50 + 25 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_4) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_5) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x150+70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE ȘI MĂSURĂ C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x150+70 MMP, PROPUȘ
- TRASEU CABLU DE DATE L.E.S., PROPUȘ
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H = 8 METRI ȘI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P=200 W, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S ILUMINAT - TE\_AC - 5x6 MMP, PROPUȘ



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I. RO27829133  
NR. REG. J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ: 'D' CONSTRUCTII DE IMPORTANȚĂ REDUSĂ, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANȚĂ: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTĂ: Acest desen și informațiile cuprinse în el pot fi utilizate exclusiv în scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentații în alte scopuri este interzisă fără acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnăturile și stampile proiectanților și a verificatorilor în original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALĂ ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDEȚUL ALBA

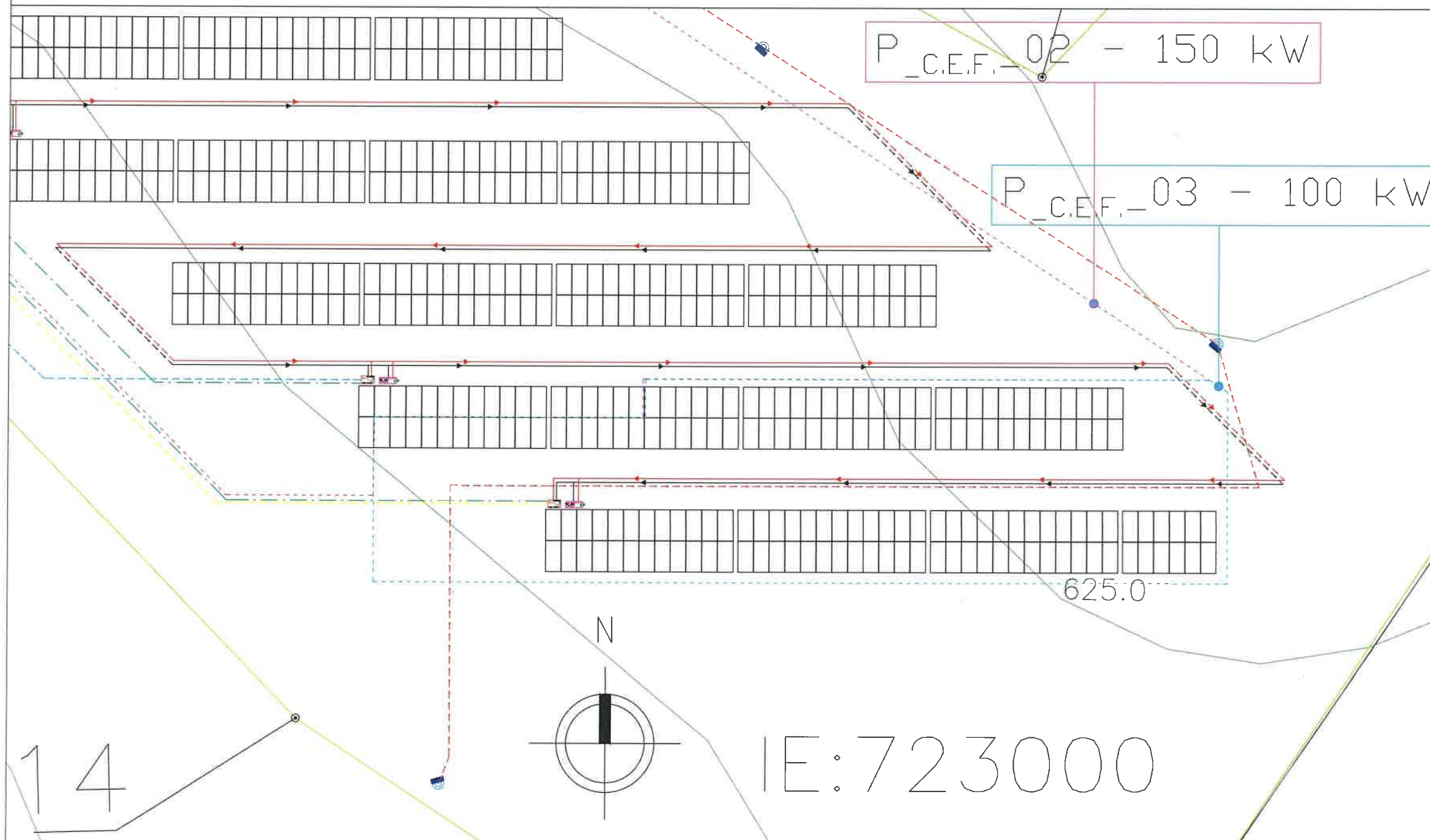
**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALĂ FOTOVOLTAICĂ PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICALĂ UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANȘĂ:**  
DETALIU DE EXECUȚIE - TRASEE CABLURI DE ALIMENTARE ȘI DE DATE CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDEȚUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZĂ: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANȘĂ: DE-01-03





LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 WP, PROPUȘ
- INVERTORE DE PUTERE P- 100 kW, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TRASEU CONDUCTORI SOLARI 1x6 MMP, POZAT ÎN TUB DE PROTECȚIE ȘI JGHEAB METALIC, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_1) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_2) - TE\_AC - 4x95 + 50 MMP, PROPUȘ

- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_3) - TE\_AC - 4x50 + 25 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_4) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S INVERTOR DE PUTERE (INV\_5) - TE\_AC - 4x120 + 70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- CABLU DE ALIMENTARE L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x240+120 MMP, PROPUȘ

- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_AC - TE\_D+M - 4x150+70 MMP, PROPUȘ
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE ȘI MĂSURA C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x240+120 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x185+95 MMP, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC TE\_D+M - PTAB 20/0.4 kV - 3x150+70 MMP, PROPUȘ
- TRASEU CABLU DE DATE L.E.S., PROPUȘ
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI ȘI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUȘ
- CABLU ELECTRIC L.E.S ILUMINAT - TE\_AC - 5x6 MMP, PROPUȘ



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
CUIJ: RO2782933  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ: "D" CONSTRUCTII DE IMPORTANȚĂ REDUSĂ, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANȚĂ: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTĂ: Acest desen și informațiile cuprinse în el pot fi utilizate exclusiv în scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentații în alte scopuri este interzisă fără acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnăturile și stampele proiectanților și a verficatorilor în original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

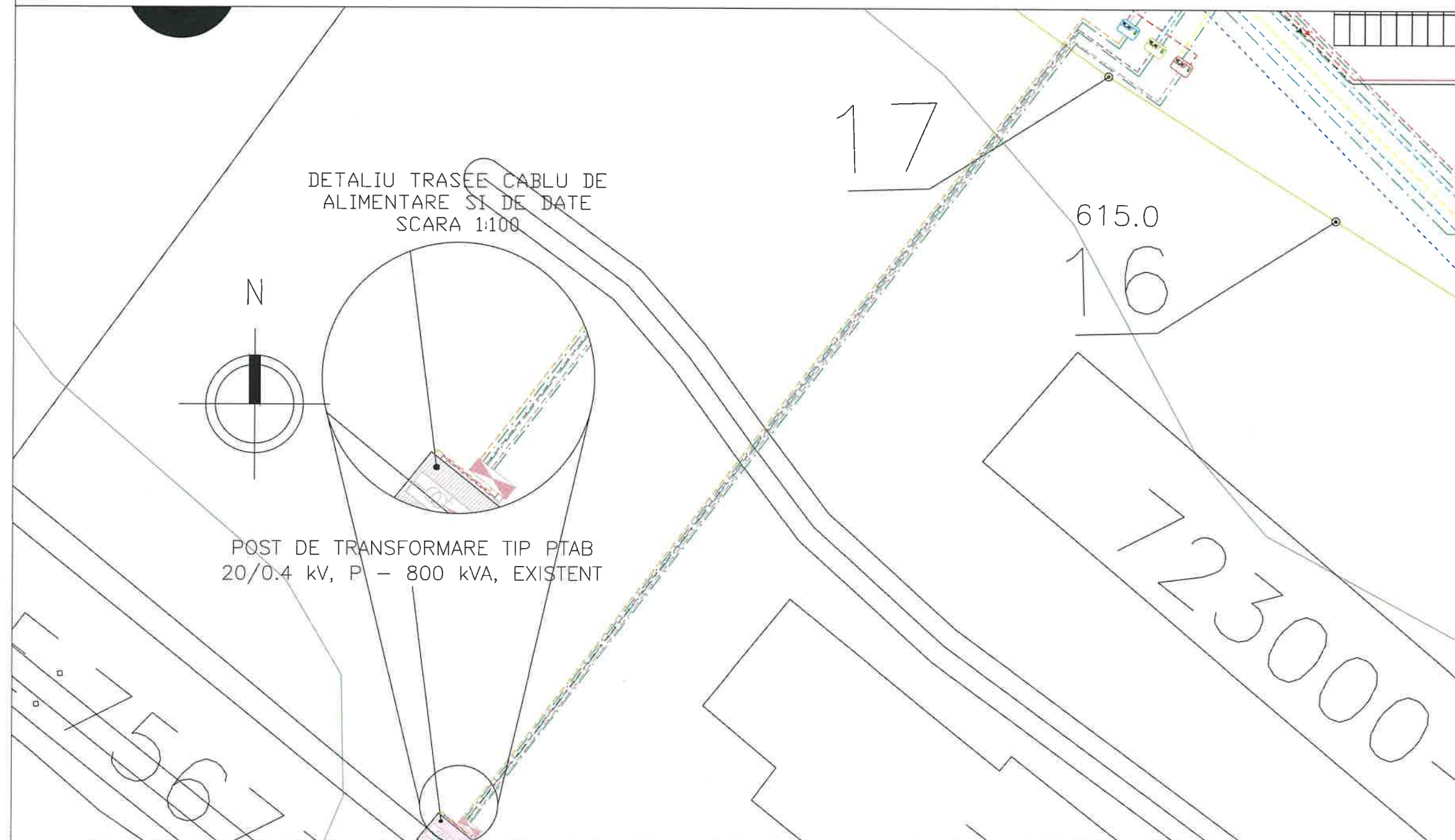
**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT DRAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUTIE - TRASEE CABLURI DE ALIMENTARE SI DE DATE CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-01-04



LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 WP, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 100 kW, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUTIE SI MASURA C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI SI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUȘ
- PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE (PDA) NIVEL DE PROTECTIE II (INTARIT), PROPUȘ
- CONDUCTOR ROTUND DIZn Ø10 MM, PROPUȘ
- TRASEU PRIZA DE PAMANT PLATBANDA DIZn 40x4 MM, PROPUȘ
- PRIZA DE PAMANT RP>= 1 OHMI, PROPUȘ
- ELECTROZI VERTICALI TIP CRUCE, L - 2000 MM, PROPUȘ



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I. RO27829133  
NR. REG. J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: 'D' CONSTRUCTII DE IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3

CLASA DE IMPORTANTA: 'IV', conf P100-1/2025

POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

**NOTA:** Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnaturile si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

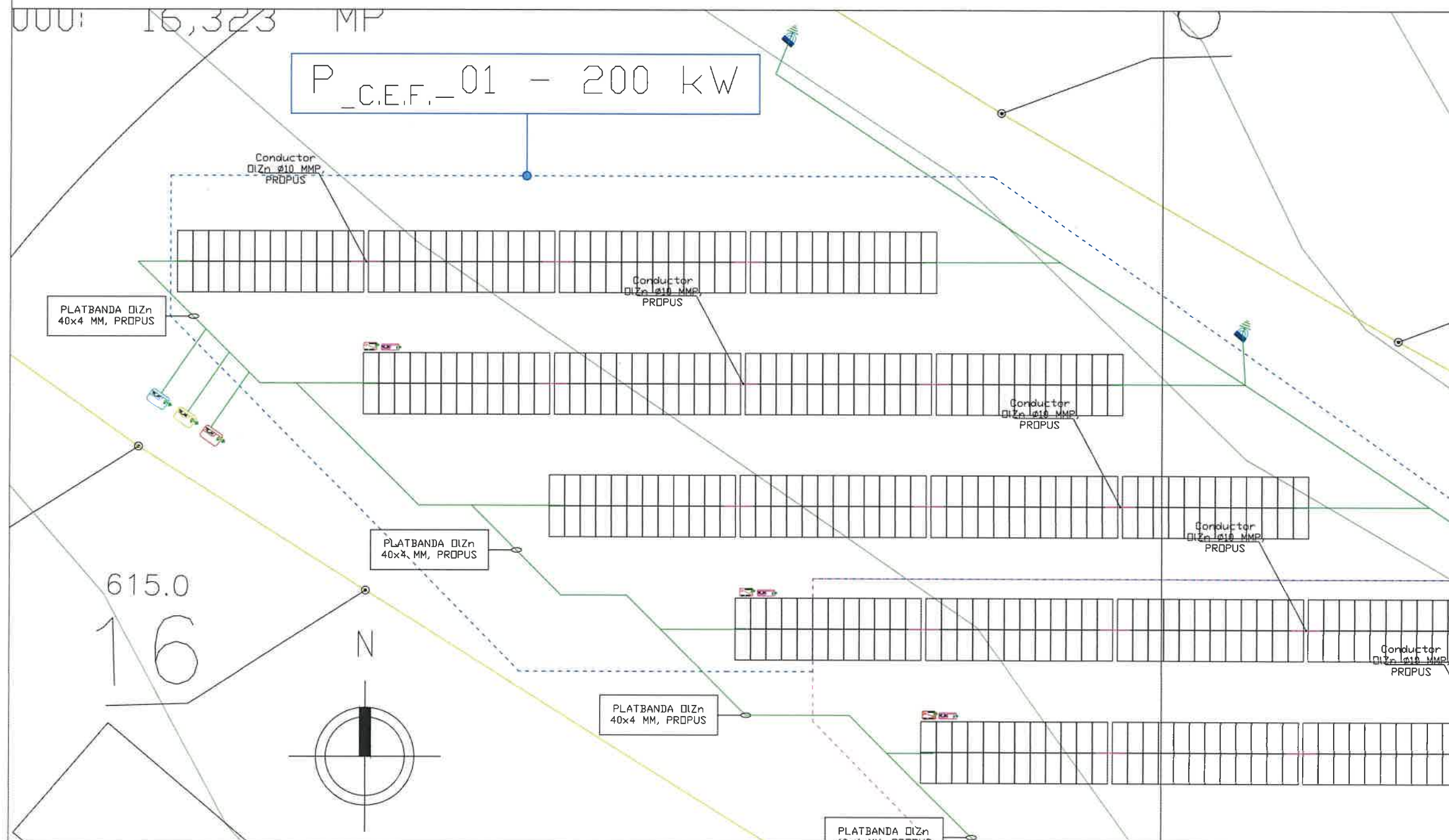
**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUTIE - TRASEU PRIZA DE PAMANT CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. IIA, IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-02-01





LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 WP, PROPUȘ
- INVERTOARE DE PUTERE P- 100 kW, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT

- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUTIE SI MASURA C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI SI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUȘ
- PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE (PDA) NIVEL DE PROTECTIE II (INTARIT), PROPUȘ
- CONDUCTOR ROTUND DIZn Ø10 MM, PROPUȘ
- TRASEU PRIZA DE PAMANT PLATBANDA DIZn 40x4 MM, PROPUȘ
- PRIZA DE PAMANT RP>= 1 OHMI, PROPUȘ
- ELECTROZI VERTICALI TIP CRUCE, L - 2000 MM, PROPUȘ



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
CUI: MRODCA29133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: 'D' CONSTRUCTII DE IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnatura si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

BENEFICIAR:  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD

ADRESA:  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

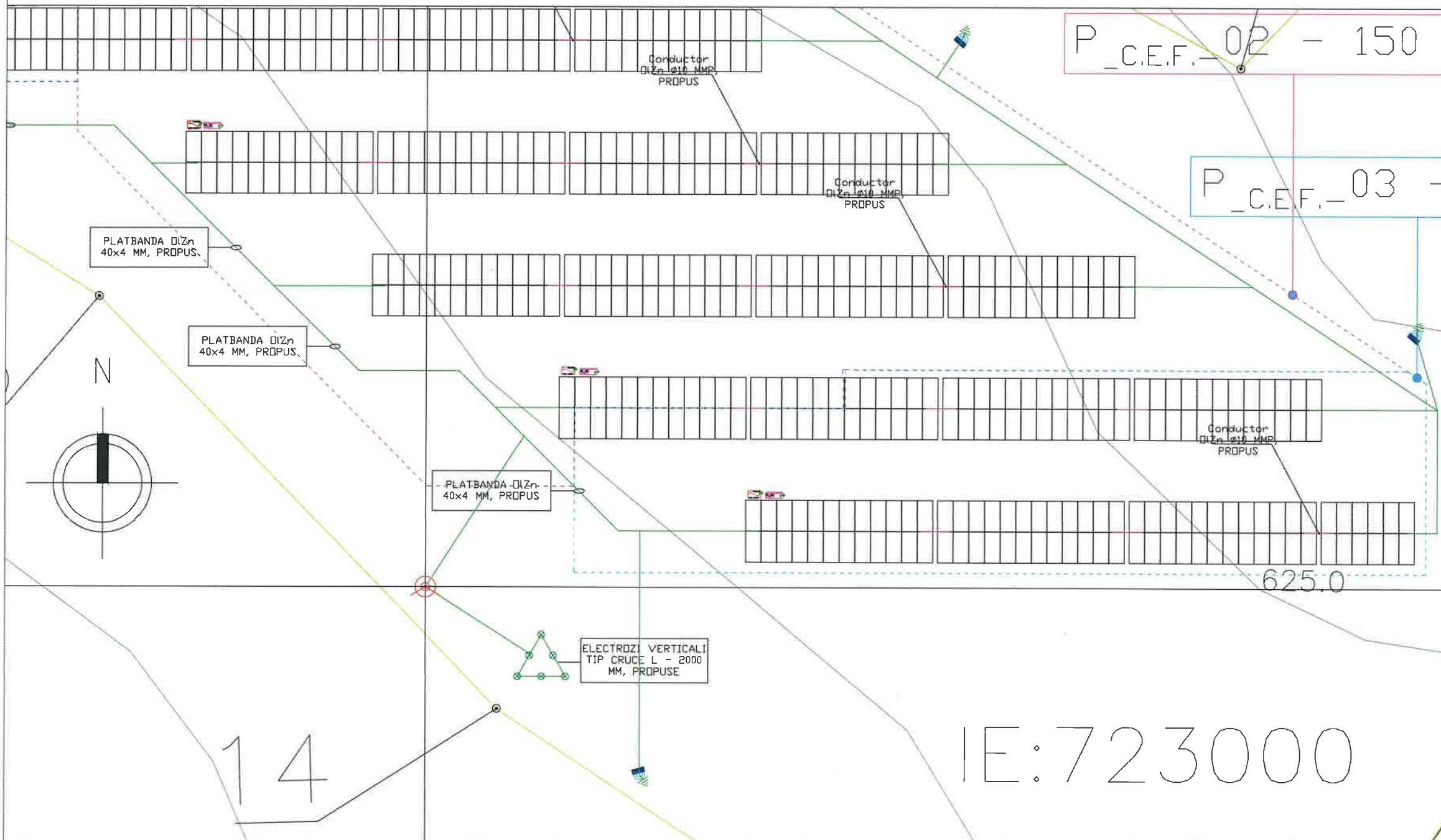
PROIECT:  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

DENUMIRE PLANSĂ:  
DETALIU DE EXECUTIE - TRASEU PRIZA DE PAMANT CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

AMPLASAMENT:  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	<i>Blindu</i>
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	<i>A</i>
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	<i>A</i>

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-02-02



LEGENDA:

- LIMITA CONTUR AMPLASAMENT PROPUȘ CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 WP, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 100 kW, PROPUȘ
- INVERTOR DE PUTERE P- 50 kW, PROPUȘ
- TABLOURI ELECTRICE DE CURENT CONTINUU TE\_DC, NOU PROIECTATE
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 100 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 200 kW, NOU PROIECTAT

- TABLOU ELECTRIC DE CURENT ALTERNATIV TE\_AC, P\_CEF - 150 kW, NOU PROIECTAT
- TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUTIE SI MASURA C.E.F. TE\_D+M, NOU PROIECTAT
- SISTEM DE ILUMINAT CU STALP METALIC H - 8 METRI SI CORP DE ILUMINAT AIL 1 P-200 W, PROPUȘ
- PARATRASNET CU DISPOZITIV DE AMORSARE (PDA) NIVEL DE PROTECTIE II (INTARIT), PROPUȘ
- CONDUCTOR ROTUND DIZn Ø10 MM, PROPUȘ
- TRASEU PRIZA DE PAMANT PLATBANDA DIZn 40x4 MM, PROPUȘ
- PRIZA DE PAMANT RP>= 1 OHMI, PROPUȘ
- ELECTROZI VERTICALI TIP CRUCE, L - 2000 MM, PROPUȘ



**MRB ELECTRIC**

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27829133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g, Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

**NOTA:** Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documente in alte scopuri este interzisa. Fara acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnatura si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

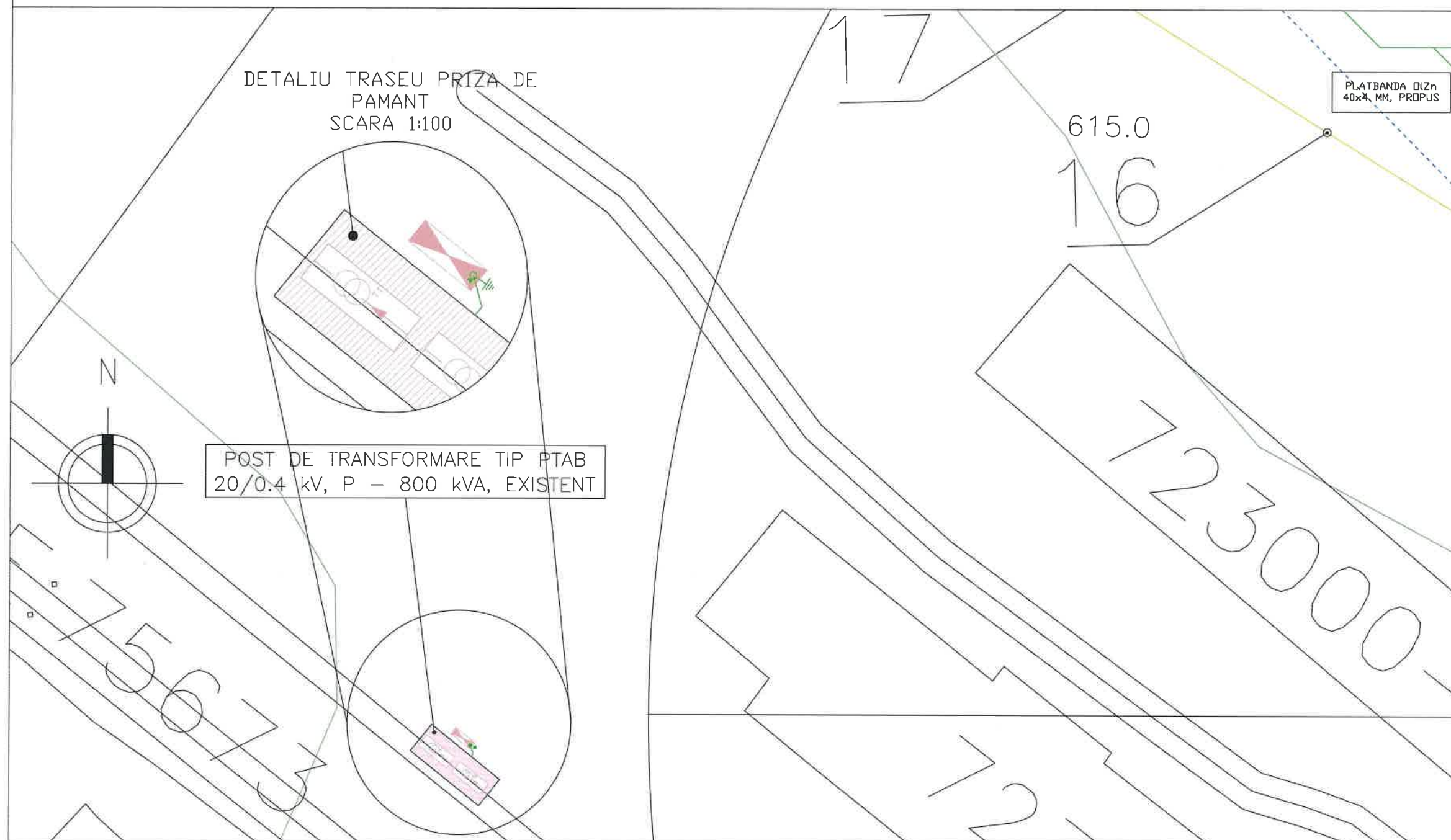
**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUTIE - TRASEU PRIZA DE PAMANT CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

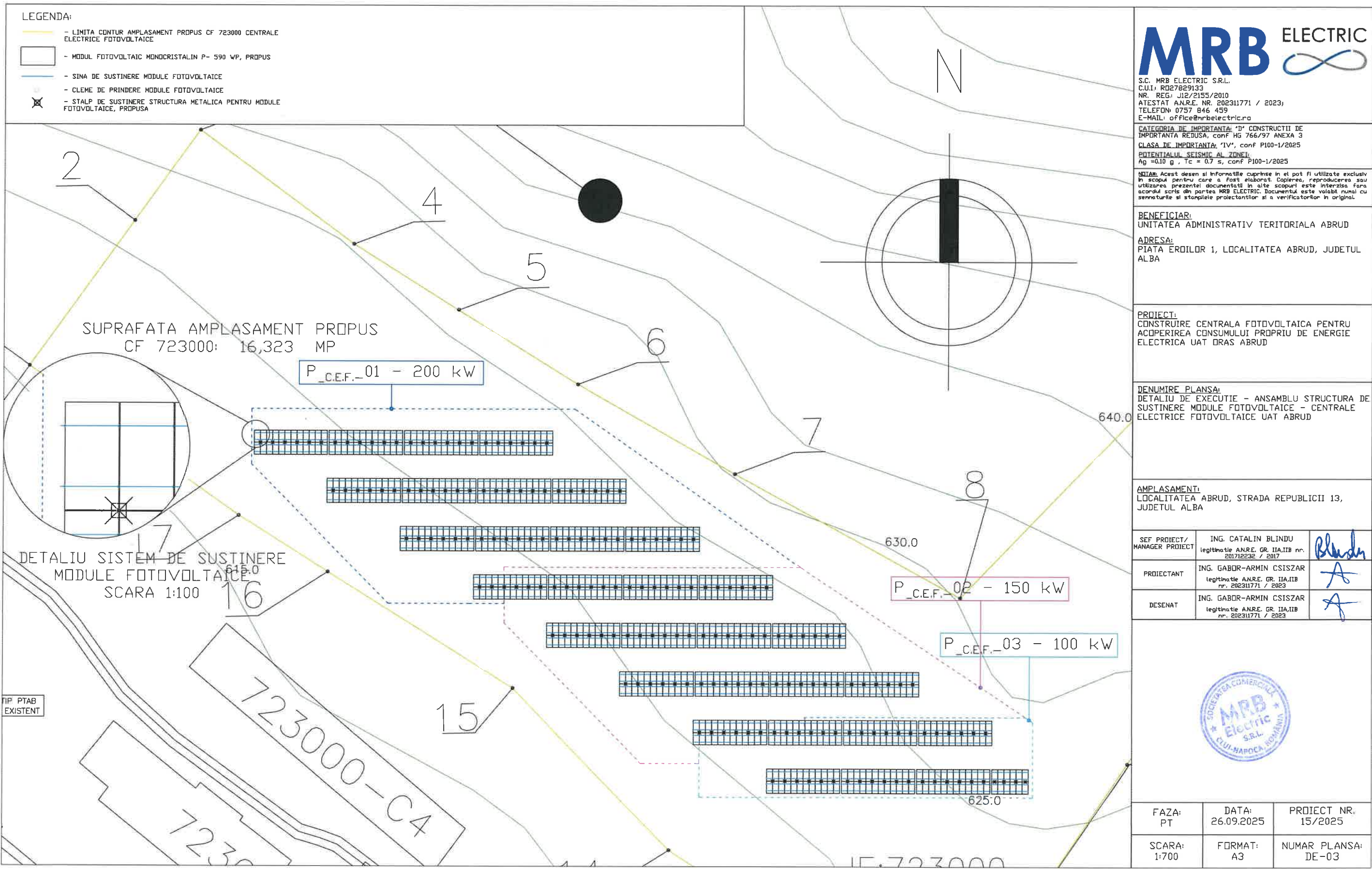
**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA

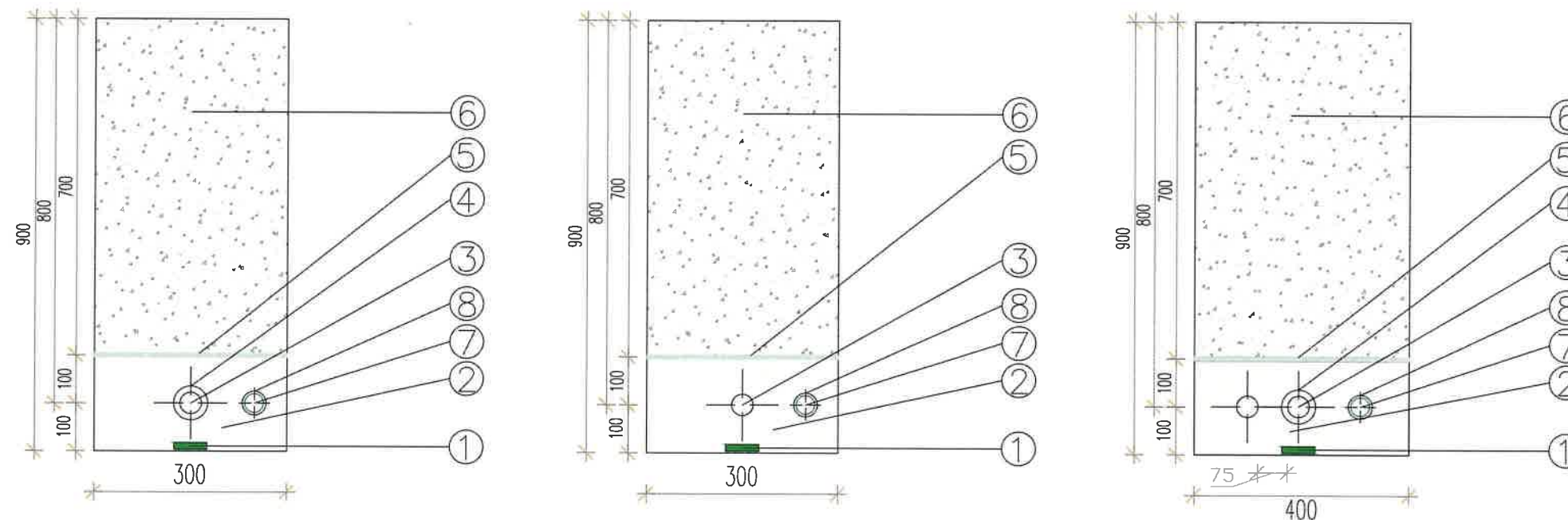
SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:500	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-02-03









LEGENDA:

- 8 – TUB DE PROTECTIE CABLU DATE
- 7 – CABLU DATE/FO
- 6 – BALAST COMPACTAT
- 5 – FOLIE PVC AVERTIZOARE INSCRIPTIONATA
- 4 – TUB DE PROTECTIE
- 3 – CABLU JT
- 2 – NISIP
- 1 – PLATBANDA OIZn 40 x 4 MM



**MRB** ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27829133  
NR. REG.: J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: 'D' CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: 'IV', conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampilele proiectantilor si a verficatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

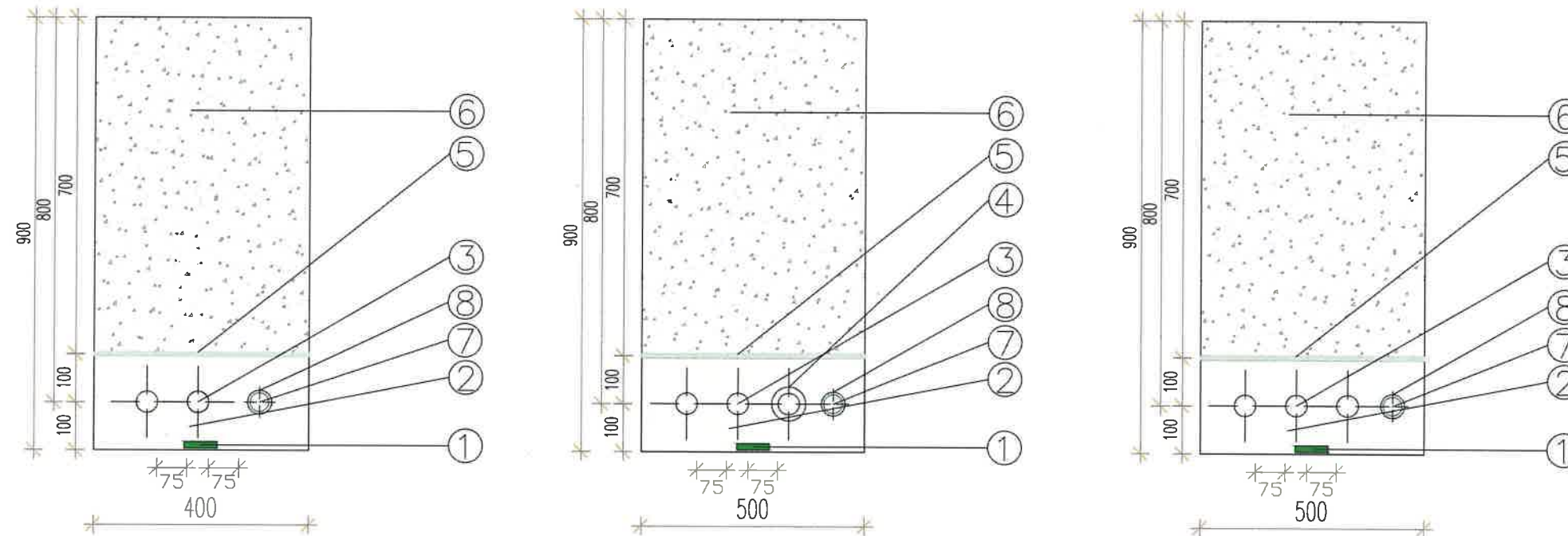
**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUTIE - PROFILE DE SANT  
PENTRU POZAREA LINIILOR ELECTRICE SUBTERANE  
CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:10	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-04-01





#### LEGENDA:

- 8 – TUB DE PROTECTIE CABLU DATE
- 7 – CABLU DATE/FO
- 6 – BALAST COMPACTAT
- 5 – FOLIE PVC AVERTIZOARE INSCRIPTIONATA
- 4 – TUB DE PROTECTIE
- 3 – CABLU JT
- 2 – NISIP
- 1 – PLATBANDA OIZn 40 x 4 MM



# MRB ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27829133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampilele proiectantilor si a verificatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT DRAS ABRUD

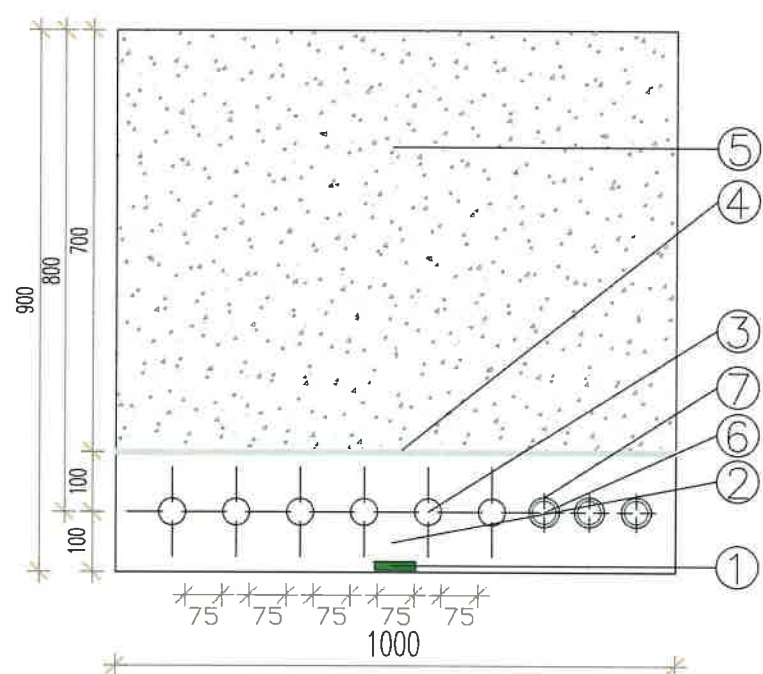
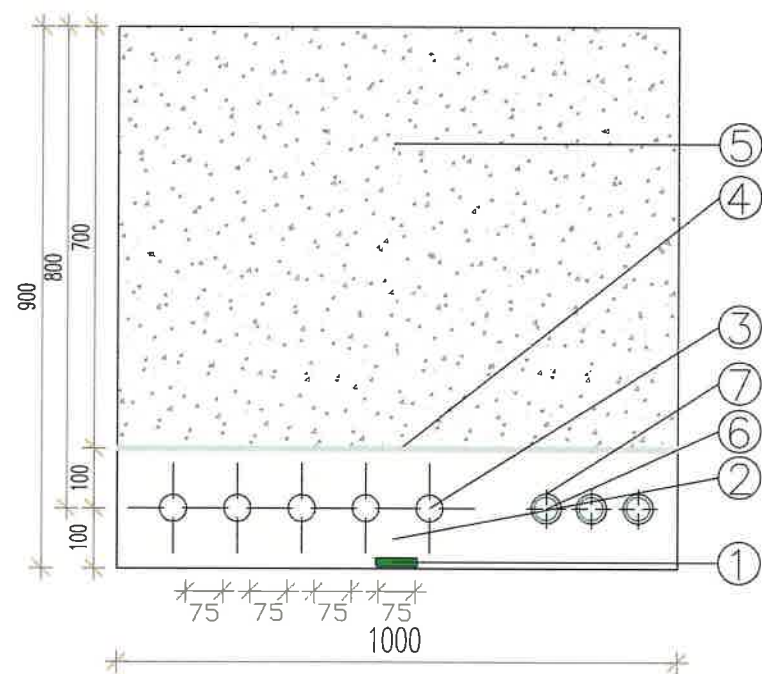
**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUTIE - PROFILE DE SANT  
PENTRU POZAREA LINIILOR ELECTRICE SUBTERANE  
CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:10	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-04-02





- LEGENDA:
- 7 – TUB DE PROTECTIE CABLU DATE
  - 6 – CABLU DATE/FO
  - 5 – BALAST COMPACTAT
  - 4 – FOLIE PVC AVERTIZOARE INSCRIPTIONATA
  - 3 – CABLU JT
  - 2 – NISIP
  - 1 – PLATBANDA OIZn 40 x 4 MM



S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27829133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT AN.R.E. NR. 202311771 / 2023;  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampilele proiectantilor si a verficatorilor in original.

BENEFICIAR:  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD

ADRESA:  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA




PROIECT:  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT DRAS ABRUD

DENUMIRE PLANSĂ:  
DETALIU DE EXECUTIE - PROFILE DE SANT  
PENTRU POZAREA LINIILOR ELECTRICE SUBTERANE  
CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

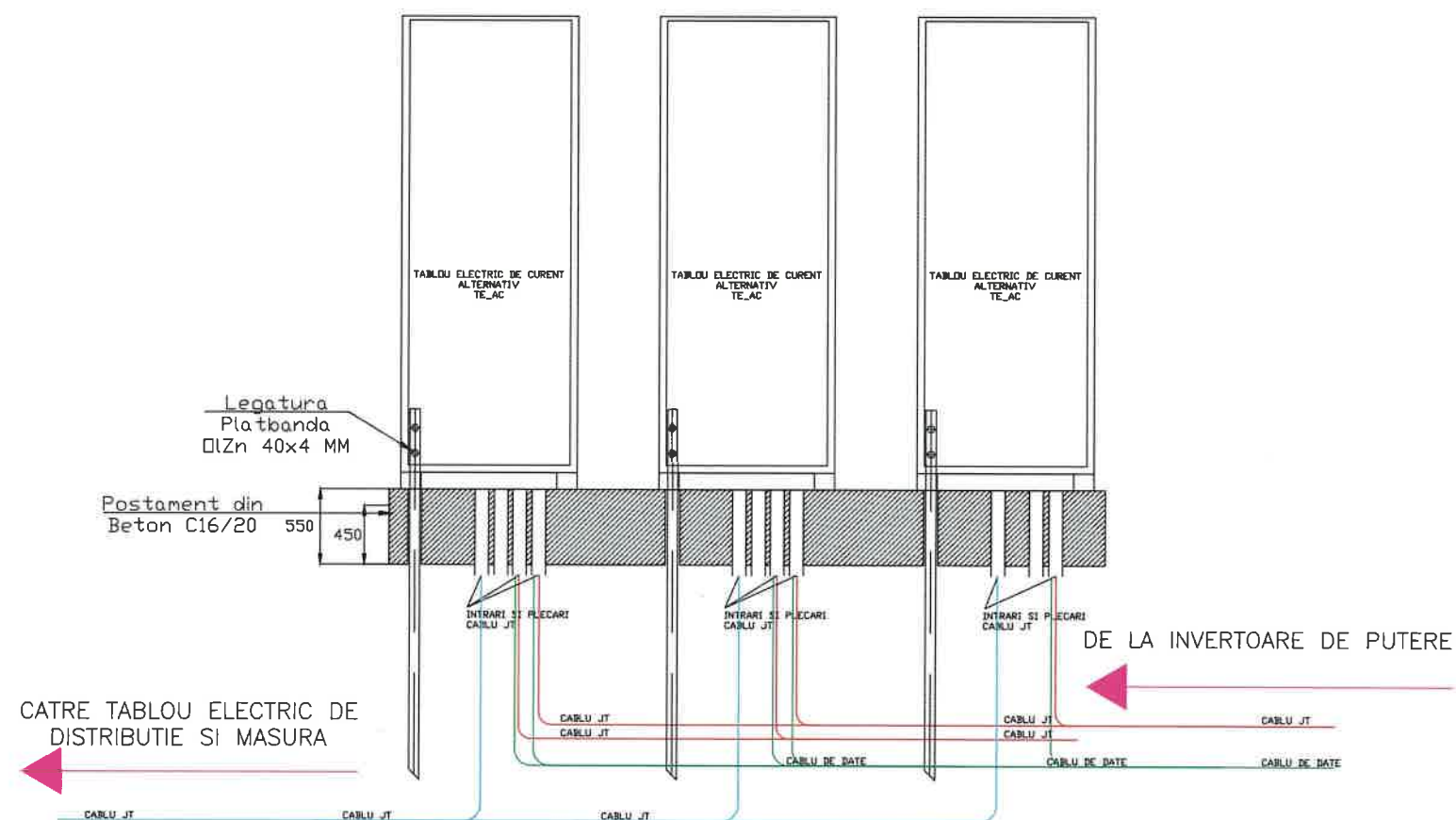
AMPLASAMENT:  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:10	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-04-03

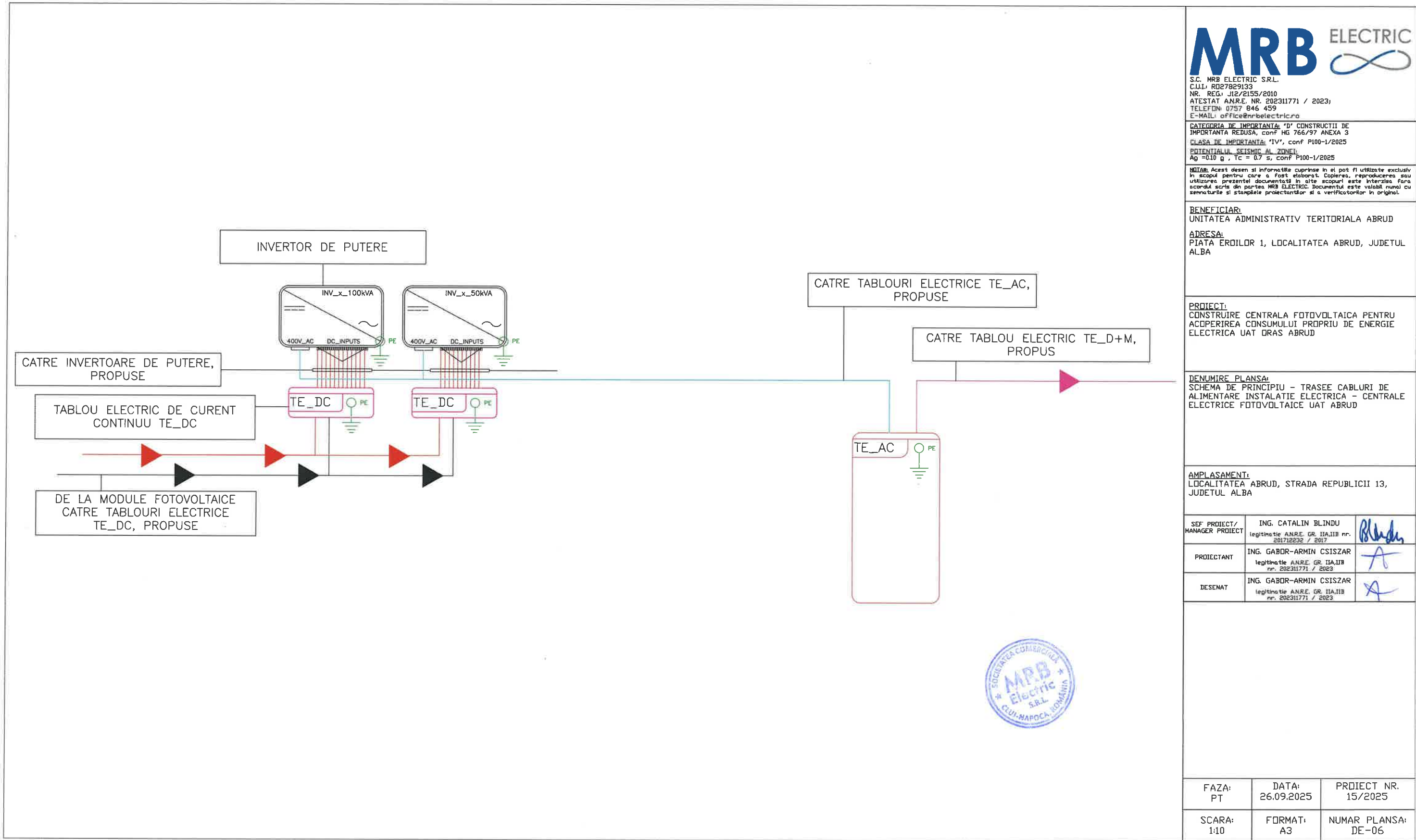
SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE GR. IIA.IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE GR. IIA.IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE GR. IIA.IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:10	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-05-01

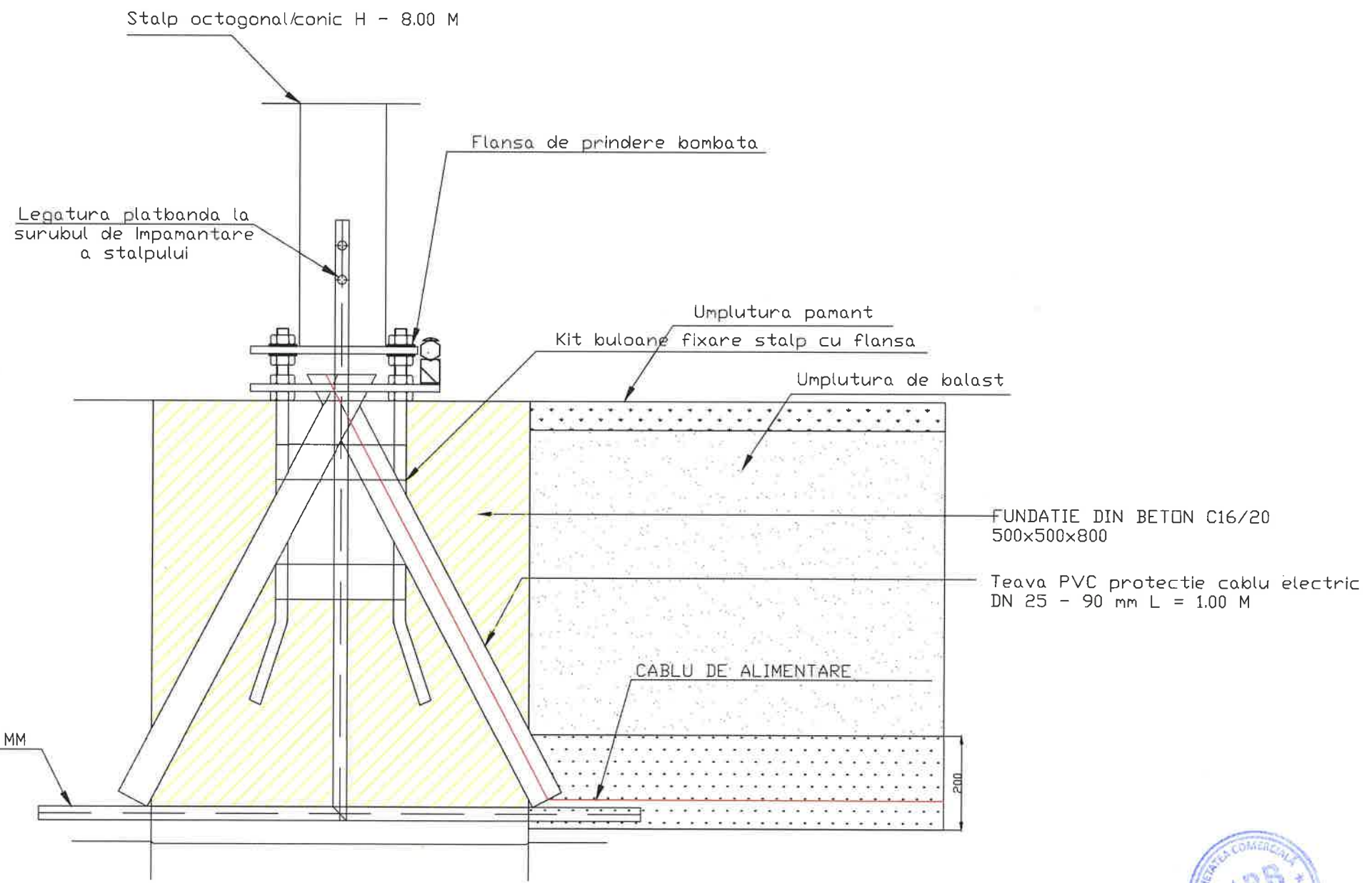




FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR: 15/2025
SCARA: 1:10	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-05-02







S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27829133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara  
scorului scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampilele proiectantilor si a verificatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUTIE - FUNDATIE STALPI  
METALICI - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE  
UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

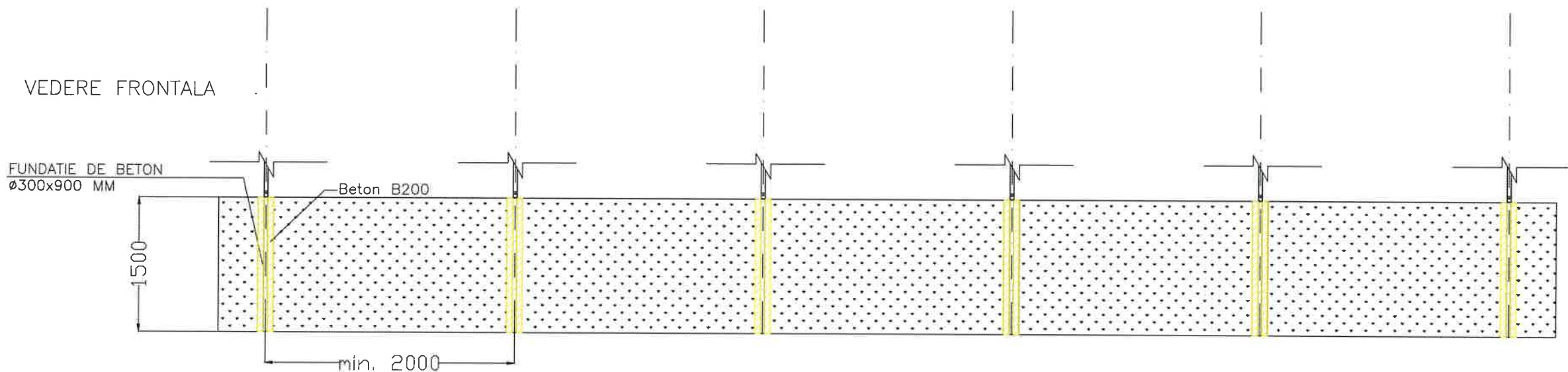
SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:10	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-07

Nota:

Structurile metalice se vor ancora prin fundatii punctuale, adaptate diferentiat in functie de panta terenului.

Se vor executa foraje cu diametrul de 300mm si adancimea de minim 900mm, in care se vor fixa picioarele structurii metalice de sustinere a panourilor.



**MRB** ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.I.U.I. RO27829133  
NR. REG. J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR 202311771 / 2023  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara  
acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUTIE - FUNDATIE STALPI  
STRUCTURA METALICA - CENTRALE ELECTRICE  
FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE: GR. IIA.IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE: GR. IIA.IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE: GR. IIA.IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:10	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-08

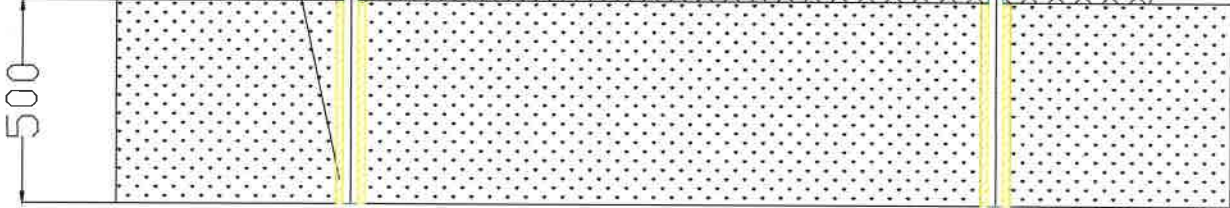


Nota:  
Se vor executa foraje cu diametrul de 300mm si adancimea de  
minim 500 mm, in care se vor fixa stalpii de imprejmuire.

PANOURI DE GARD BORDURAT  
ZINCAT 2000x2500 MM

STALPI METALICI ZINCATI  
60x40 MM H - 2500 MM

FUNDATIE DE BETON  
ø300x500 MM



**MRB** ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: RO27829133  
NR. REG: J12/2155/2010  
ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023,  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025  
POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:  
Ag = 0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv  
in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau  
utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara  
scorul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu  
semnatura si stampilele proiectantilor si a verficatorkor in original.

**BENEFICIAR:**  
UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD  
**ADRESA:**  
PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL  
ALBA

**PROIECT:**  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT DRAS ABRUD

**DENUMIRE PLANSĂ:**  
DETALIU DE EXECUTIE - FUNDATIE STALPI  
IMPREJMUIRE - CENTRALE ELECTRICE  
FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

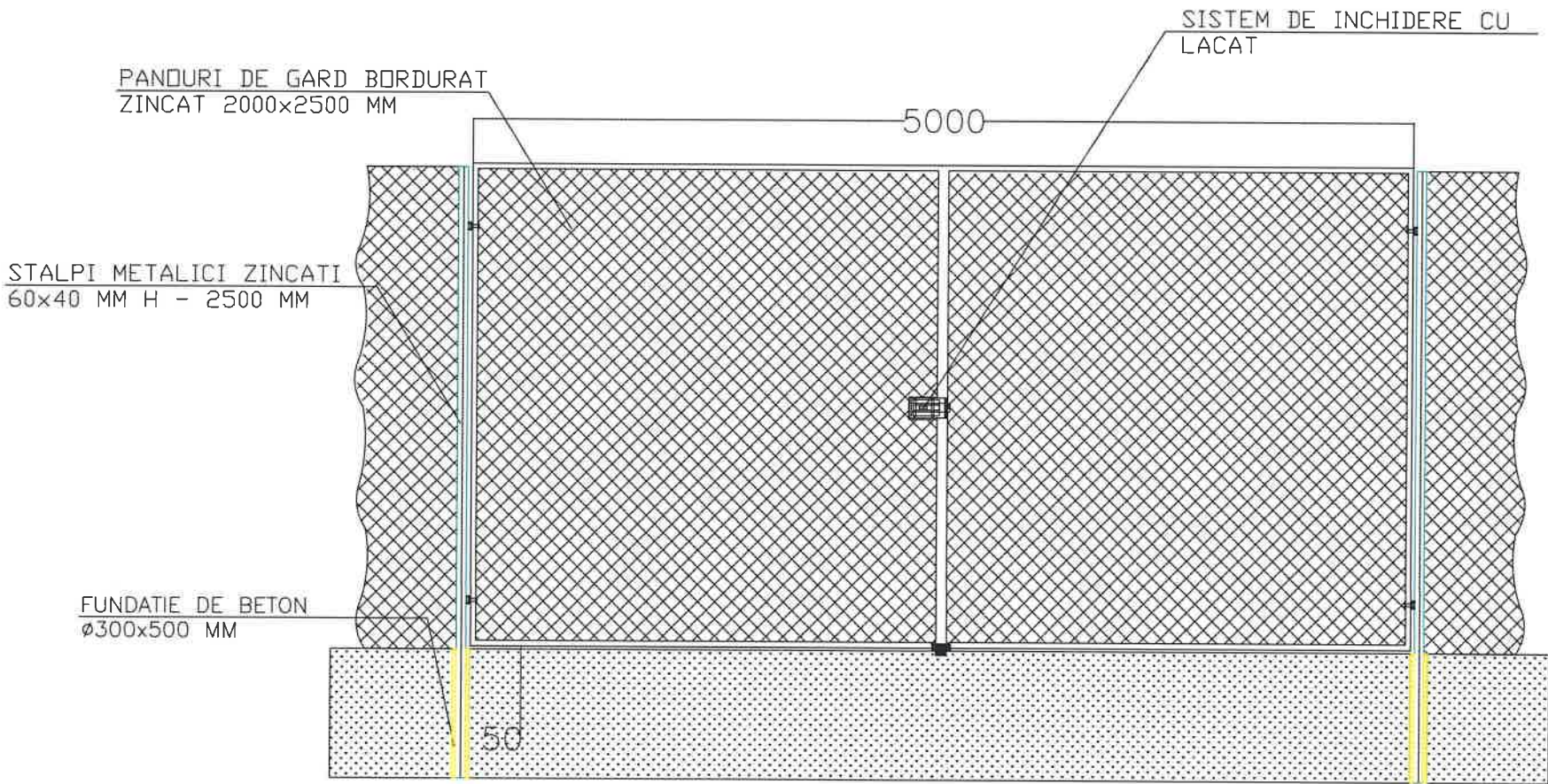
**AMPLASAMENT:**  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE GR. IIA,IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE GR. IIA,IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:10	FORMAT: A3	NUMAR PLANSĂ: DE-09



Nota:  
Se vor executa foraje cu diametrul de 300mm si adancimea de  
minim 500 mm, in care se vor fixa stalpii pentru poarta de acces



MRB

ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.

CUI: RD27829133

NR. REG. J12/2155/2010

ATESTAT ANRE NR. 202311771 / 2023

TELEFON: 0757 846 459

E-MAIL: office@mrbelectric.ro

CATEGORIA DE IMPORTANTA: "D" CONSTRUCTII DE IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3

CLASA DE IMPORTANTA: "IV", conf P100-1/2025

POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI

Ag =0.10 g , Tc = 0.7 s, conf P100-1/2025

NOTA: Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara acordul scris din partea MRB ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnatura si stampile proiectantilor si a verficatorilor in original.

BENEFICIAR:

UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD

ADRESA:

PIATA ERDILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

PROIECT:

CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT DRAS ABRUD

DENUMIRE PLANSĂ:

DETALIU DE EXECUTIE - FUNDATIE POARTA DE ACCES - CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

AMPLASAMENT:

LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13, JUDETUL ALBA

SEF PROIECT/ MANAGER PROIECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 201712232 / 2017	
PROIECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie ANRE, GR. IIA, IIB nr. 202311771 / 2023	

FAZA:  
PT

DATA:  
26.09.2025

PROIECT NR.  
15/2025

SCARA:  
1:16

FORMAT:  
A3

NUMAR PLANSĂ:  
DE-10



- LIMITA CANTUR AMPLASAMENT PROPUS CF 723000 CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE
- MODUL FOTOVOLTAIC MONOCRISTALIN P- 590 WP, PROPUȘ
- SINA DE SUSTINERE MODULE FOTOVOLTAICE
- CLEME DE PRINDERE MODULE FOTOVOLTAICE
- STALP DE SUSTINERE STRUCTURA METALICA PENTRU MODULE FOTOVOLTAICE, PROPUȘA
- ÎMPREJMUIRE PROIECTATA CU STALPI METALICI ZINCATI 60x40 MM H - 2500 MM SI PANOURI DE GARD BORDURAT ZINCAT 2000x2500 MM

**MRB** ELECTRIC

S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.  
C.U.I.: R027829133  
NR. REG.: J12/2155/2010  
ATESTAT A.N.R.E. NR. 202311771 / 2023,  
TELEFON: 0757 846 459  
E-MAIL: office@mrbelectric.ro

**CATEGORIA DE IMPORTANTA:** "D" CONSTRUCTII DE  
IMPORTANTA REDUSA, conf HG 766/97 ANEXA 3  
**CLASA DE IMPORTANTA:** "IV", conf P100-1/2025  
**POTENTIALUL SEISMIC AL ZONEI:**  
 $A_g = 0.10 \text{ g}$ ,  $T_c = 0.7 \text{ s}$ , conf P100-1/2025




**NOTA:** Acest desen si informatiile cuprinse in el pot fi utilizate exclusiv in scopul pentru care a fost elaborat. Copierea, reproducerea sau utilizarea prezentei documentatii in alte scopuri este interzisa fara acordul scris din partea MRP ELECTRIC. Documentul este valabil numai cu semnatura si stampilele proiectantilor si a verficatorilor in original.

<p><u>BENEFICIAR:</u> UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD</p> <p><u>ADRESA:</u> PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA</p>
---

PROJECT:  
CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU  
ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE  
ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

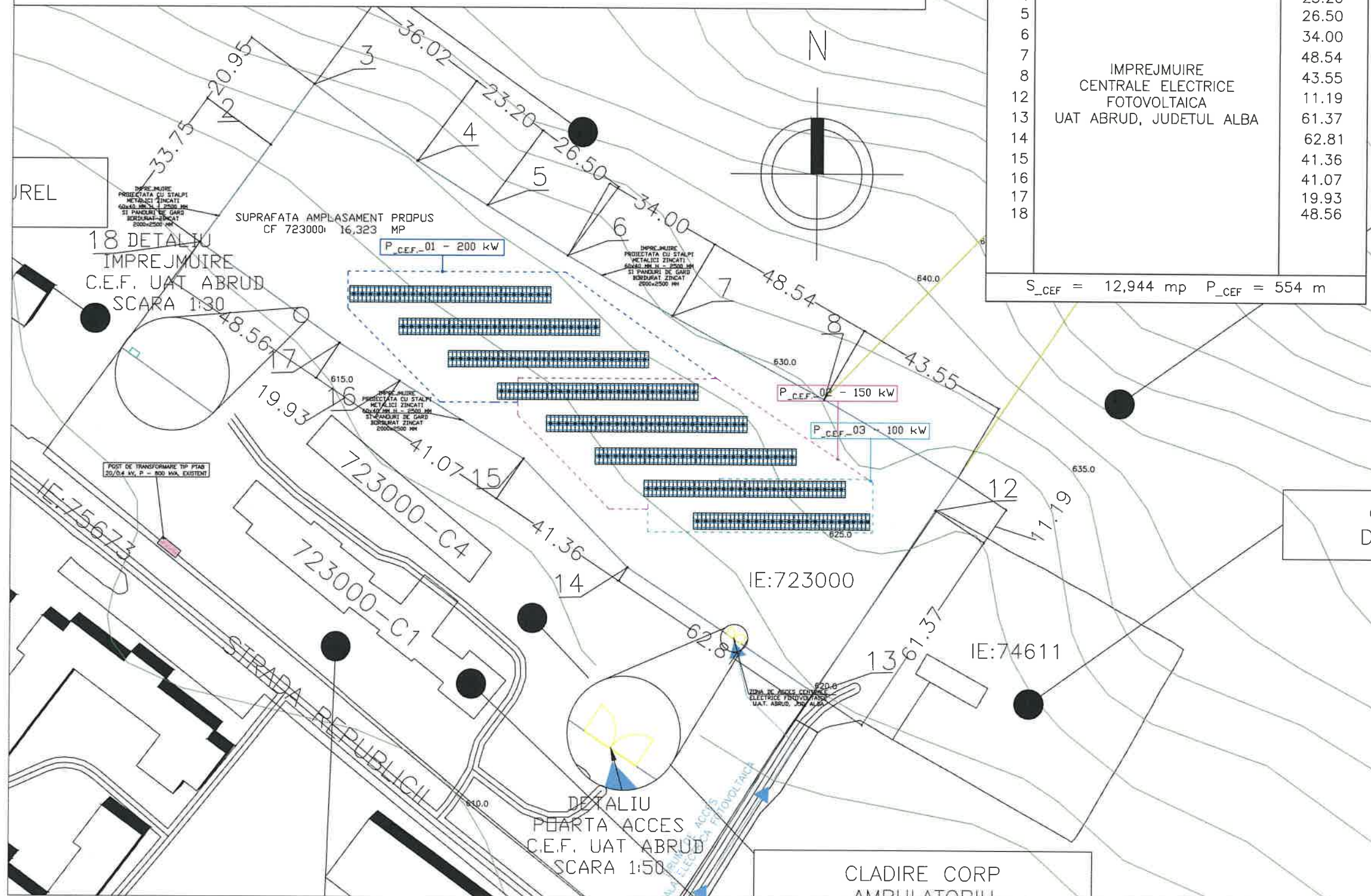
DENUMIRE PLANS:  
 DETALIU DE EXECUTIE - IMPREJMUIRE CENTRALE  
 ELECTRICE FOTOVOLTAICE UAT ABRUD

AMPLASAMENT:  
LOCALITATEA ABRUD, STRADA REPUBLICII 13,  
JUDETUL ALBA

SEF PROJECT/ MANAGER PROJECT	ING. CATALIN BLINDU legitimatie AN.R.E. GR. II.A.II.B nr. 201712232 / 2017	
PROJECTANT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. II.A.II.B nr. 202311771 / 2023	
DESENAT	ING. GABOR-ARMIN CSISZAR legitimatie AN.R.E. GR. II.A.II.B nr. 202311771 / 2023	



FAZA: PT	DATA: 26.09.2025	PROIECT NR. 15/2025
SCARA: 1:850	FORMAT: A3	NUMAR PLANSA: DE-11



**Anexa 1.** Raport de performanță PVGIS C.E.F.  
UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea  
Abrud, Județul Alba

# Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

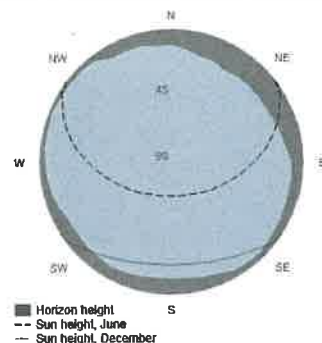
## Provided inputs:

Latitude/Longitude: 46.267,23.083  
Horizon: Calculated  
Database used: PVGIS-SARAH3  
PV technology: Cryst Sil 2025  
PV installed: 200 kWp  
System loss: 14 %

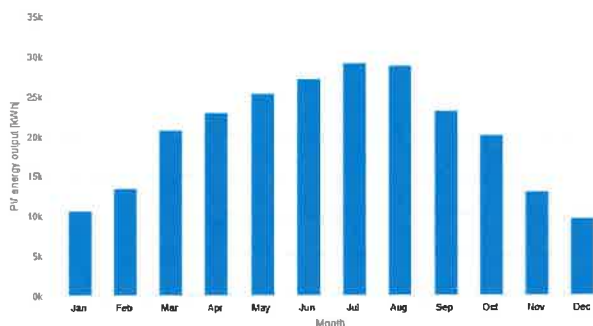
## Simulation outputs

Slope angle: 35 °  
Azimuth angle: 0 °  
Yearly PV energy production: 243792.7 kWh  
Yearly in-plane irradiation: 1491.22 kWh/m<sup>2</sup>  
Year-to-year variability: 12179.61 kWh  
Changes in output due to:  
Angle of incidence: -2.82 %  
Spectral effects: 1.36 %  
Temperature and low irradiance: -3.51 %  
Total loss: -18.26 %

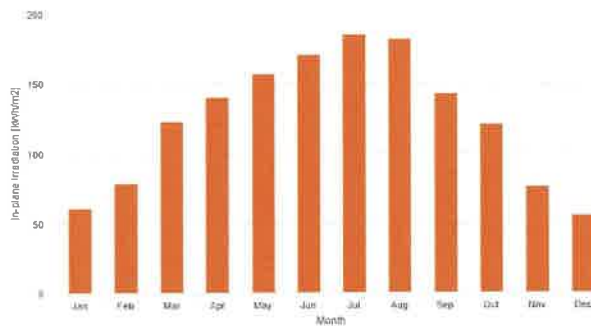
## Outline of horizon at chosen location:



## Monthly energy output from fix-angle PV system:



## Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



## Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	10601.660.7	3192.0	
February	13431.178.3	2508.2	
March	20711.4122.9	4507.9	
April	22875.0139.9	3668.9	
May	25339.1157.3	2197.8	
June	27180.3170.5	2774.1	
July	29150.0184.8	2474.1	
August	28815.4182.0	2860.8	
September	23114.4142.7	3016.8	
October	20037.6120.8	3188.1	
November	12938.776.0	3294.8	
December	9598.0 55.4	2981.1	

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].

SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].



# Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

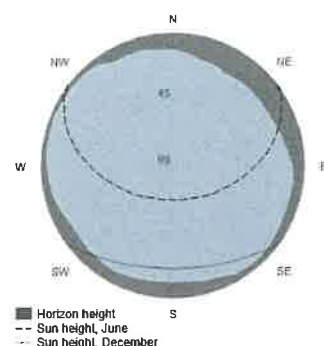
## Provided inputs:

Latitude/Longitude: 46.267,23.083  
Horizon: Calculated  
Database used: PVGIS-SARAH3  
PV technology: Cryst Sil 2025  
PV installed: 150 kWp  
System loss: 14 %

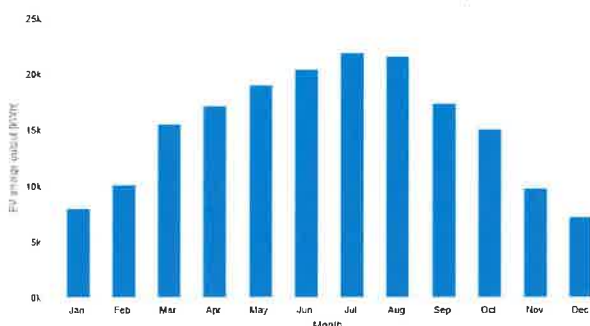
## Simulation outputs

Slope angle: 35 °  
Azimuth angle: 0 °  
Yearly PV energy production: 182844.52 kWh  
Yearly in-plane irradiation: 1491.22 kWh/m<sup>2</sup>  
Year-to-year variability: 9134.71 kWh  
Changes in output due to:  
Angle of incidence: -2.82 %  
Spectral effects: 1.36 %  
Temperature and low irradiance: -3.51 %  
Total loss: -18.26 %

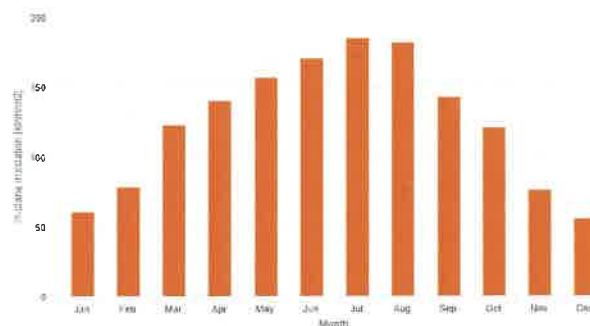
## Outline of horizon at chosen location:



## Monthly energy output from fix-angle PV system:



## Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



## Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	7951.2	60.7	2394.0
February	10073.478.3	1881.2	
March	15533.5122.9	3380.9	
April	17156.3139.9	2751.6	
May	19004.3157.3	1648.4	
June	20385.2170.5	2080.5	
July	21862.5184.8	1855.6	
August	21611.6182.0	2145.6	
September	17335.8142.7	2262.6	
October	15028.2120.8	2391.1	
November	9704.0	76.0	2471.1
December	7198.5	55.4	2235.8

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].

SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies at general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems, incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit [https://ec.europa.eu/info/legal-notice\\_en](https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en)

PVGIS ©European Union, 2001-2025.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2025/10/21

# Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

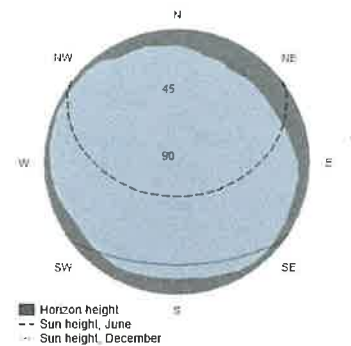
## Provided inputs:

Latitude/Longitude: 46,267,23.083  
Horizon: Calculated  
Database used: PVGIS-SARAH3  
PV technology: Cryst Sil 2025  
PV installed: 100 kWp  
System loss: 14 %

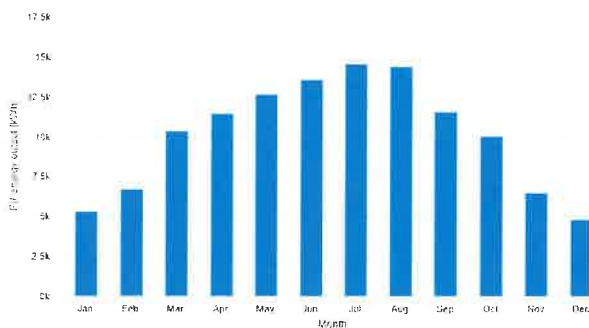
## Simulation outputs

Slope angle: 35 °  
Azimuth angle: 0 °  
Yearly PV energy production: 121896.35 kWh  
Yearly in-plane irradiation: 1491.22 kWh/m<sup>2</sup>  
Year-to-year variability: 6089.80 kWh  
Changes in output due to:  
Angle of incidence: -2.82 %  
Spectral effects: 1.36 %  
Temperature and low irradiance: -3.51 %  
Total loss: -18.26 %

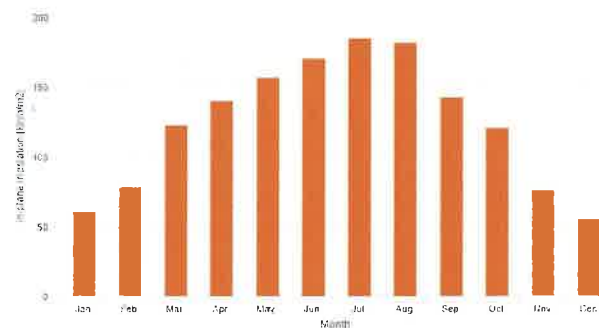
## Outline of horizon at chosen location:



## Monthly energy output from fix-angle PV system:



## Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



## Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	5300.8	60.7	1596.0
February	6715.6	78.3	1254.1
March	10355.7	122.9	2254.0
April	11437.5	139.9	1834.4
May	12669.6	157.3	1098.9
June	13590.1	170.5	1387.0
July	14575.0	184.8	1237.1
August	14407.7	182.0	1430.4
September	11557.2	142.7	1508.4
October	10018.8	120.8	1594.1
November	6469.4	76.0	1647.4
December	4799.0	55.4	1490.6

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].

SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit [https://ec.europa.eu/info/legal-notice\\_en](https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en)



Anexa 2.1. Calculul caderii de tensiune CABLU AC/DC C E F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

Obiectiv: CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS

Beneficiar: UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD, PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

Proiectant: S.C. MRB ELECTRIC S.R.L.



CALCUL CADERI DE TENSIUNE CABLU DC

Traseu cablu		Tip Cablu	Secțiune Cablu	Lungime Traseu	Nr. Panouri / String	Putere totala	Tensiune nominala	Curent	Rezistența / km la 20°C	Rezistența / km la 40°C	Rezistența traseu cablu	Conductivitatea materialului conductorului	Cadere de tensiune				Pierderi de putere				Curent admisibil	Coefficient de corectie pentru montarea cablurilor la temperatura	Coefficient de corectie pentru gruparea circuitelor	Coefficient de corectie total	Curent admisibil in urma aplicarii factorilor de corectie	
DE LA	CATRE		s [mm²]	L [m]		Ptot [kWp]	U [V]	I [A]	Rref [Ω/km]	Re [Ω/km]	R [Ω]	mV(Ω*mm²)	ΔU [V]	ΔU [%]	ΔUc [V]	ΔUc [%]	kc	ΔP [W]	ΔP [%]	ΔPc [W]	ΔPc [%]	Ib [A]	-	-	Ib* [A]	
STRING 1.1.1	INVERTOR 1	H12222-K	6	170	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.615	57	1.800	0.200	1.800	0.200	0.5	76.480	0.200	76.48	0.200	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.2.1		H12222-K	6	173	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.633	57	1.854	0.206	1.854	0.206	0.5	78.799	0.206	78.80	0.206	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.3.1		H12222-K	6	141	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.510	57	1.494	0.166	1.494	0.166	0.5	63.489	0.166	63.49	0.166	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.4.1		H12222-K	6	146	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.528	57	1.547	0.172	1.547	0.172	0.5	65.741	0.172	65.74	0.172	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.5.1		H12222-K	6	118	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.427	57	1.250	0.139	1.250	0.139	0.5	53.133	0.139	53.13	0.139	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.6.1		H12222-K	6	123	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.445	57	1.303	0.145	1.303	0.145	0.5	55.384	0.145	55.38	0.145	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.7.1		H12222-K	6	65	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.235	57	0.689	0.077	0.689	0.077	0.5	29.268	0.077	29.27	0.077	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.8.1		H12222-K	6	70	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.253	57	0.742	0.082	0.742	0.082	0.5	31.520	0.082	31.52	0.082	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.9.1		H12222-K	6	45	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.163	57	0.477	0.053	0.477	0.053	0.5	20.263	0.053	20.26	0.053	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 1.10.1		H12222-K	6	50	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.181	57	0.530	0.059	0.530	0.059	0.5	22.514	0.059	22.51	0.059	70	0.77	0.92	0.708	49.588
													ΔUc max		1.854	0.206		ΔPc max		78.80	0.21					

Traseu cablu		Tip Cablu	Secțiune Cablu	Lungime Traseu	Nr. Panouri / String	Putere totala	Tensiune nominala	Curent	Rezistența / km la 20°C	Rezistența / km la 40°C	Rezistența traseu cablu	Conductivitatea materialului conductorului	Cadere de tensiune				Pierderi de putere				Curent admisibil	Coefficient de corectie pentru cablurile la temperatura	Coefficient de corectie pentru gruparea circuitelor	Coefficient de corectie total	Curent admisibil in urma aplicarii factorilor de corectie
DE LA	CATRE	-	s [mm²]	L [m]	-	Ptot [kWp]	U [V]	I [A]	Rref [Ω/km]	Re [Ω/km]	R [Ω]	mV(Ω*mm²)	ΔU [V]	ΔU [%]	ΔUc [V]	ΔUc [%]	kc	ΔP [W]	ΔP [%]	ΔPc [W]	ΔPc [%]	Ib [A]	-	-	Ib* [A]
STRING 2.1.1	INVERTOR 2	H12222-K	6	207	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.748	57	2.189	0.243	2.189	0.243	0.5	93.026	0.243	93.03	0.243	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.2.1		H12222-K	6	213	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.771	57	2.257	0.251	2.257	0.251	0.5	95.910	0.251	95.91	0.251	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.3.1		H12222-K	6	165	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.597	57	1.748	0.194	1.748	0.194	0.5	74.296	0.194	74.30	0.194	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.4.1		H12222-K	6	170	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.615	57	1.801	0.200	1.801	0.200	0.5	76.548	0.200	76.55	0.200	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.5.1		H12222-K	6	132	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.478	57	1.399	0.156	1.399	0.156	0.5	59.459	0.156	59.46	0.156	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.6.1		H12222-K	6	137	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.496	57	1.452	0.161	1.452	0.161	0.5	61.688	0.161	61.69	0.161	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.7.1		H12222-K	6	109	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.394	57	1.154	0.128	1.154	0.128	0.5	49.058	0.128	49.06	0.128	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.8.1		H12222-K	6	114	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.413	57	1.208	0.134	1.208	0.134	0.5	51.332	0.134	51.33	0.134	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.9.1		H12222-K	6	54	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.194	57	0.567	0.063	0.567	0.063	0.5	24.112	0.063	24.11	0.063	70	0.77	0.92	49.588
STRING 2.10.1		H12222-K	6	59	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.214	57	0.625	0.070	0.625	0.070	0.5	26.566	0.070	26.57	0.070	70	0.77	0.92	49.588
													ΔUc max		2.257	0.251		ΔPc max		95.91	0.25				

Traseu cablu		Tip Cablu	Secțiune Cablu	Lungime Traseu	Nr. Panouri / String	Putere totala	Tensiune nominala	Curent	Rezistența / km la 20°C	Rezistența / km la 40°C	Rezistența traseu cablu	Conductivitatea materialului conductorului	Cadere de tensiune				Pierderi de putere				Curent admisibil	Coefficient de corectie pentru montarea cablurilor la temperatura	Coefficient de corectie pentru gruparea circuitelor	Coefficient de corectie total	Curent admisibil in urma aplicarii factorilor de corectie	
DE LA	CATRE		s [mm²]	L [m]		Ptot [kWp]	U [V]	I [A]	Rref [Ω/km]	Re [Ω/km]	R [Ω]	mV(Ω*mm²)	ΔU [V]	ΔU [%]	ΔUc [V]	ΔUc [%]	kc	ΔP [W]	ΔP [%]	ΔPc [W]	ΔPc [%]	Ib [A]	-	-	-	Ib* [A]
STRING 3.1.1	INVERTOR 3	H12222-K	6	53	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.192	57	0.562	0.063	0.562	0.063	0.5	23.887	0.063	23.89	0.063	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 3.1.2		H12222-K	6	38	17	10.03	899.3	11.15	4.390	4.69	0.272	57	0.615	0.068	0.615	0.068	0.5	33.820	0.068	33.82	0.068	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 3.2.1		H12222-K	6	33	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.119	57	0.350	0.039	0.350	0.039	0.5	14.866	0.039	14.86	0.039	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 3.3.1		H12222-K	6	38	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.138	57	0.403	0.045	0.403	0.045	0.5	17.111	0.045	17.11	0.045	70	0.77	0.92	0.708	49.588
STRING 3.4.1		H12222-K	6	42	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.151	57	0.442	0.049	0.442	0.049	0.5	18.799	0.049	18.80	0.049	70	0.77	0.92	0.708	49.588
													ΔUc max		0.615	0.068		ΔPc max		33.82	0.07					

Traseu cablu:		Tip Cablu	Secțiune Cablu	Lungime Traseu	Nr. Panouri / String	Putere totala	Tensiune nominala	Curent	Rezistența / km la 20°C	Rezistența / km la 40°C	Rezistența traseu cablu	Conductivitatea materialului conductorului	Cadere de tensiune				Pierderi de putere				Curent admisibil	Coefficient de corectie pentru montarea cablurilor la temperatura	Coefficient de corectie pentru gruparea circuitelor	Coefficienti de corectie total	Curent admisibil in urma aplicarii factorilor de corectie
DE LA	CATRE		s [mm2]	L [m]		Ptot [kWp]	U [V]	I [A]	Rref [Ω/km]	Re [Ω/km]	R [Ω]	mV(Ω*mm²)	ΔU [V]	ΔU [%]	ΔUc [V]	ΔUc [%]	kc	ΔP [W]	ΔP [%]	ΔPc [W]	ΔPc [%]	Ib [A]			Ib* [A]
STRING 4.1.1	INVERTOR 4	H12222-K	6	164	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.600	57	1.755	0.193	1.755	0.193	0.5	74.989	0.193	74.99	0.193	70	0.77	0.92	70.708
STRING 4.2.1		H12222-K	6	145	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.524	57	1.533	0.170	1.533	0.170	0.5	65.133	0.170	65.13	0.170	70	0.77	0.92	70.49588
STRING 4.3.1		H12222-K	6	150	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.542	57	1.586	0.176	1.586	0.176	0.5	67.384	0.176	67.38	0.176	70	0.77	0.92	70.49588
STRING 4.4.1		H12222-K	6	98	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.356	57	1.043	0.116	1.043	0.116	0.5	44.330	0.116	44.33	0.116	70	0.77	0.92	70.49588
STRING 4.5.1		H12222-K	6	103	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.373	57	1.091	0.121	1.091	0.121	0.5	46.379	0.121	46.38	0.121	70	0.77	0.92	70.49588
STRING 4.6.1		H12222-K	6	58	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.246	57	0.720	0.080	0.720	0.080	0.5	30.619	0.080	30.62	0.080	70	0.77	0.92	70.49588
STRING 4.7.1		H12222-K	6	72	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.261	57	0.763	0.085	0.763	0.085	0.5	32.420	0.085	32.42	0.085	70	0.77	0.92	70.49588
STRING 4.8.1		H12222-K	6	47	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.170	57	0.498	0.055	0.498	0.055	0.5	21.163	0.055	21.16	0.055	70	0.77	0.92	70.49588
STRING 4.9.1		H12222-K	6	52	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.188	57	0.551	0.061	0.551	0.061	0.5	23.415	0.061	23.41	0.061	70	0.77	0.92	70.49588
STRING 4.10.1		H12222-K	6	30	17	10.03	899.3	11.15	3.390	3.62	0.109	57	0.318	0.035	0.318	0.035	0.5	13.508	0.035	13.51	0.035	70	0.77	0.92	70.49588
													ΔUc max		1.755	0.193		ΔPc max		74.99	0.20				

**Anexa 2.2.** Calcul caderi de tensiune CABLU AC ILUMINAT C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba  
**Obiectiv:** CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD  
**Beneficiar:** UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD, PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD,  
**Proiectant:** S.C. MRB ELECTRIC S.R.L

Nr. Crt.		SITUATIA PROIECTATA										CALCUL CADERI DE TENSUNE					
		ILUMINAT PERIMETRAL															
		Denumire ALL	Circuite Sistem Iluminat Propuse	Interrupatoare Automate Sistem Iluminat Propuse	Putere nominală aparat [W]	Număr ALL propuse	Putere instalată totală / stradă / zonă [W]	Lungime tronson - LES 0,4 kV - proiectat [M]	Puterea absorbita [W]	Tensiunea de linie - UL [V]	Conductivitatea materialului conductorului m/( $\Omega$ *mm <sup>2</sup> )						
0	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	ILUMINAT C.E.F. Spital Orasenesc Abrud	AIL 1 LED - 200 W	Circuit 1	3P+N , 10A	200	5	1,000.00	320.00	1,000.00	400	57	5	6	0.585			

**Întocmit,**  
Proiectant de specialitate electrice  
Ing. Gabor-Armin Csiszar





**Anexa 2.3.** Calcul priză de pământ C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea Abrud, Județul Alba

**Obiectiv:** CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS

**Beneficiar:** UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD, PIATA

**Proiectant:** S.C. MRB ELECTRIC S.R.L

CALCUL PRIZA DE PAMANT CU TARUSI VERTICALI LEGATI CU PLATBANDA												
Rezistivitate pamant		Lungime tarus		Tip de teava		Numar de tarusi		Diametru tarus		Adancime ingropare capete tarusi		
p(Ωm)	L(m)	toli	buc	d(m)	h(m)	t(m)	h(m)	d(m)	L(m)	u	rt(Ω)	rb(Ω)
80	2.00	1.58	6.00	0.0500	0.9	2.900	0.900	0.04	530	0.770	29.02	0.397
											Rezistenta electrod vertical	Rezistenta banda de legatura
											Coeficient de utilizare tarusi orizontali	Rezistenta priza compusa
											rt(Ω)	Rt(Ω)
											0.48	

**Întocmit,**  
 Proiectant de specialitate electrice  
 Ing. Gabor-Armin Csiszar



**Anexa 3.** Deviz general C.E.F. UAT Abrud,  
Strada Republicii 13, Localitatea Abrud,  
Județul Alba

**OBIECTIV:** CONSTRUIREA CENTRALA FOTOVOLTAICA  
PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU  
DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**Beneficiar:** UAT Oras ABRUD, Jud. Alba

**Proiectant:** MRB ELECTRIC, Cluj-Napoca, Pta Stefan cel  
Mare, nr.4.

**Executant:** \_\_\_\_\_



**DG - DEVIZ GENERAL**  
**al obiectivului de investitii**

Anexa Nr. 7

**CONSTRUIREA CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI  
PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD**


Nr. crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
<b>CAPITOL 1</b>				
<b>Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului</b>				
1.1	Obtinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL CAPITOL 1</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOL 2</b>				
<b>Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii</b>				
	<b>TOTAL CAPITOL 2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOL 3</b>				
<b>Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica</b>				
3.1	Studii	0.00	0.00	0.00
3.1.1	Studii de teren	0.00	0.00	0.00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	30,000.00	6,300.00	36,300.00
3.3	Expertizare tehnica	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor, auditul pentru siguranta rutiera	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare	164,726.10	34,592.48	199,318.58
3.5.1	Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	127,000.00	26,670.00	153,670.00
3.5.4	Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	17,726.10	3,722.48	21,448.58
3.5.5	Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	2,000.00	420.00	2,420.00
3.5.6	Proiect tehnic si detalii de executie	18,000.00	3,780.00	21,780.00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	5,000.00	1,050.00	6,050.00
3.7	Consultanta	63,000.00	13,230.00	76,230.00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	53,000.00	11,130.00	64,130.00
3.7.2	Auditul financiar	10,000.00	2,100.00	12,100.00
3.8	Asistenta tehnica	15,000.00	3,150.00	18,150.00
3.8.1	Asistenta tehnica din partea proiectantului	5,000.00	1,050.00	6,050.00
3.8.1.1	pe perioada de executie a lucrarilor	5,000.00	1,050.00	6,050.00

**DEVIZUL GENERAL: CONSTRUIREA CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD**

1	2	3	4	5
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat în Constructii	0.00	0.00	0.00
3.8.2	Dirigentie de santier	10,000.00	2,100.00	12,100.00
3.8.3	Coordonator în materie de securitate si sanatate - conform Hotararii Guvernului nr. 300/2006, cu modificarile si completarile ulterioare	0.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL CAPITOL 3</b>	<b>277,726.10</b>	<b>58,322.48</b>	<b>336,048.58</b>
<b>CAPITOL 4</b>				
<b>Cheltuieli pentru investitia de baza</b>				
4.1	Constructii si instalatii	1,279,280.22	268,648.85	1,547,929.07
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	250,029.78	52,506.25	302,536.03
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	495,590.00	104,073.90	599,663.90
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL CAPITOL 4</b>	<b>2,024,900.00</b>	<b>425,229.00</b>	<b>2,450,129.00</b>
<b>CAPITOL 5</b>				
<b>Alte cheltuieli</b>				
5.1	Organizare de santier	0.00	0.00	0.00
5.1.1	Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	0.00	0.00	0.00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizarii santierului	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	15,178.13	0.00	15,178.13
5.2.1	Comisioanele si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	10,124.50	0.00	10,124.50
5.2.3	Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	2,024.90	0.00	2,024.90
5.2.4	Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	3,028.73	0.00	3,028.73
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	100,000.00	21,000.00	121,000.00
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	5,000.00	1,050.00	6,050.00
	<b>TOTAL CAPITOL 5</b>	<b>120,178.13</b>	<b>22,050.00</b>	<b>142,228.13</b>
<b>CAPITOL 6</b>				
<b>Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste</b>				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	12,095.78	2,540.11	14,635.89
6.2	Probe tehnologice si teste	6,000.00	1,260.00	7,260.00
	<b>TOTAL CAPITOL 6</b>	<b>18,095.78</b>	<b>3,800.11</b>	<b>21,895.89</b>
<b>CAPITOL 7</b>				
<b>Cheltuieli aferente marjei de buget si pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret</b>				
7.1	Cheltuieli aferente marjei de buget 25% din (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.5 + 3.7 + 3.8 + 4 + 5.1.1)	574,406.52	120,625.37	695,031.89
7.2	Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de pret	0.00	0.00	0.00
	<b>TOTAL CAPITOL 7</b>	<b>574,406.52</b>	<b>120,625.37</b>	<b>695,031.89</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>3,015,306.53</b>	<b>630,026.96</b>	<b>3,645,333.49</b>
<b>din care: C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)</b>		<b>1,529,310.00</b>	<b>321,155.10</b>	<b>1,850,465.10</b>



**DEVIZUL GENERAL: CONSTRUIREA CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD**

1	2	3	4	5
Proiectant MRB ELECTRIC SRL ing. Cătălin Blîndu	Beneficiar Primaria Orasului Abrud			
				

Raport generat cu ISDP , [www.devize.ro](http://www.devize.ro), e-mail: [office@intersoft.ro](mailto:office@intersoft.ro), tel.: 0749 050.404

**Anexa 4.** Grafic de realizare a investiției  
C.E.F. UAT Abrud, Strada Republicii 13,  
Localitatea Abrud, Județul Alba

**Anexa 4.** Grafic de realizare a obiectivului de investiții CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**Obiectiv:** CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA PENTRU ACOPERIREA CONSUMULUI PROPRIU DE ENERGIE ELECTRICA UAT ORAS ABRUD

**Beneficiar:** UNITATEA ADMINISTRATIV TERITORIALA ABRUD, PIATA EROILOR 1, LOCALITATEA ABRUD, JUDETUL ALBA

**Proiectant:** S.C. MRB ELECTRIC S.R.L



	Nr. Crt.	ACTIVITATE	DURATA PLANULUI (luni)	PERIOADA (8 luni)							
				1	2	3	4	5	6	7	8
PROIECTARE	1	Elaborare Proiect Tehnic, inclusiv verificare proiect, aprobare beneficiar	3								
	Nr. Crt.	ACTIVITATE	DURATA PLANULUI (luni)	1	2	3	4	5	6	7	8
EXECUTIE	1	Vizită amplasament	1								
	2	Pregătirea documentației ATR	1								
	3	Aprovizionare materiale	1								
	4	Organizare de șantier	2								
	5	Instalare structura de susținere și montarea modulelor fotovoltaice	2								
	6	Amplasare și realizare conexiuni electrice (inclusiv tablouri)	1								
	7	Verificări, probe și teste tehnologice, pentru punerea în funcțiune centrale electrice fotovoltaice	2								
	8	Instruirea personalului de exploatare si monitorizare sistem	1								
	9	Desfășurarea activității comisiei de recepție, semnarea procesului verbal la terminarea lucrărilor	1								
	10	Întocmire și depunere documentației necesare eliberării Certificatului de Racordare	1								
	11	Urmărirea Certificatului de Racordare pentru punctul de producție în vederea injectării suplimentului de energie electrica produsă si neutilizată în rețea.	2								

Întocmit,

Proiectant de specialitate electrice

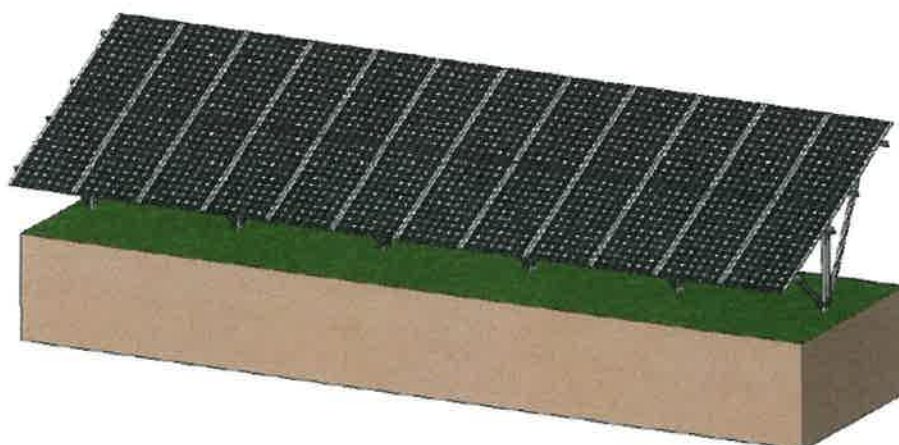
Ing. Gabor-Armin Csiszar



**Anexa 5.** Detaliu de executie structura de  
sustinere module fotovoltaice C.E.F. UAT  
Abrud, Strada Republicii 13, Localitatea  
Abrud, Județul Alba



# Manual de instalare pentru suportul cu inserție directă, cu o singură coloană



## CUPRINS

I . Introducere produs .....	2
II . Unelte și echipamente pentru instalare .....	2
III. Componente .....	3
IV. Instrucțiuni de instalare .....	4
4.1 Instalarea coloanei .....	4
4.2 Instalarea grinzilor din oțel în formă de „C” .....	5
4.3 Instalarea conectorilor pentru consolele de pane .....	7
4.4 Instalarea șinei de ghidaj .....	7
4.5 Instalarea panourilor solare .....	8
V . Precauții pentru instalare .....	9

## I . Introducere produs

Suportul este fabricat din oțel carbon de înaltă duritate pentru a asigura rezistența generală a cadrului și o stabilitate sporită. Suprafața este tratată prin galvanizare la cald pentru a preveni ruginirea pe termen lung și pentru a prelungi durata de viață a produsului. Componentele de design de înaltă calitate și caracteristicile de integrare pre-instalate reduc timpul și costurile de instalare pentru utilizatori. Înainte de instalare, vă rugăm să citiți cu atenție întregul manual!

## II . Unelte și echipamente pentru instalare



Cheie hexagonală  
H6 - 8-12mm

Scule electrice +  
tubulare  
st6.3\M8\M12

Ruleta

Markere

Burghiu 9-14mm



Cheie  
dinamometrică +  
tubulară M10-M12

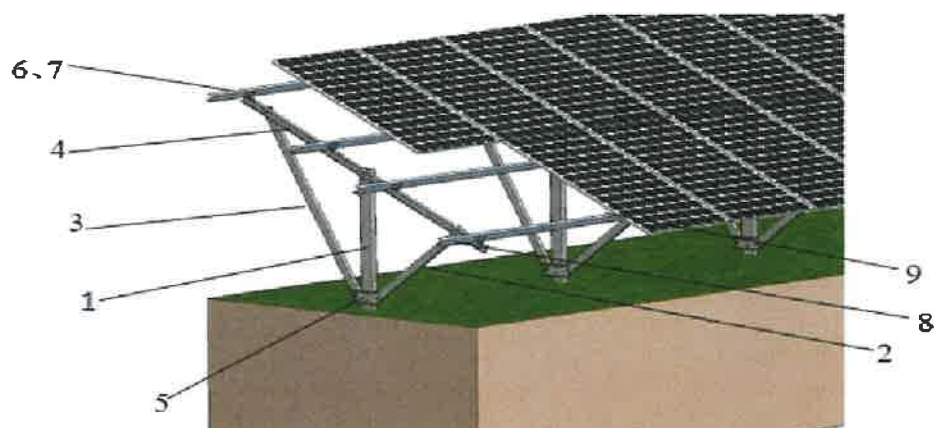
Frânghie

Cheie reglabilă +  
cheie fixă (M10-  
M12)





Ciocan de cauciuc





Mașină specială de  
batere a piloților

### III. Componente



### IV. Instrucțiuni de instalare

Component list			
1	2	3	4
			
Coloana	Coloană de susținere diagonală (față)	Coloană de susținere diagonală (spate)	Grindă din oțel în formă de C

5	6	7	8
			
Conectori pentru coloanele diagonale	Șină	Conector pentru șina C	Clema de capăt



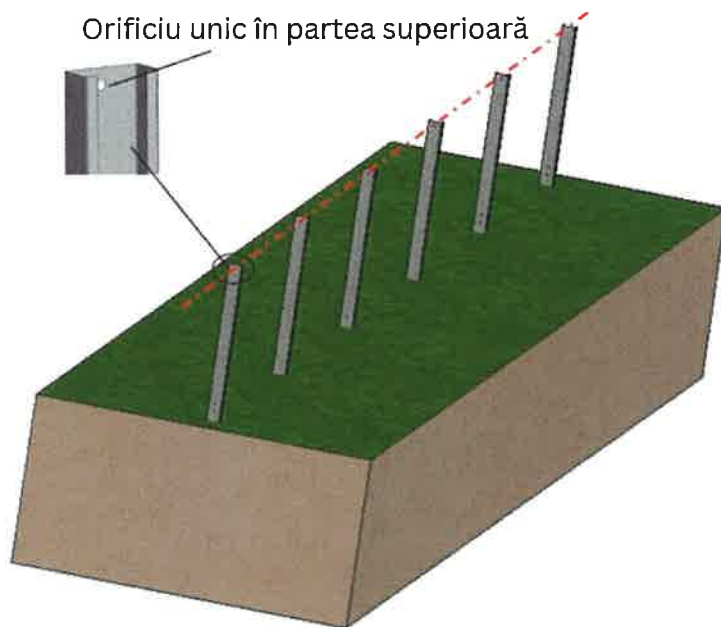
Clema de mijloc

#### 4.1 Instalarea stâlpului (C140\*50)

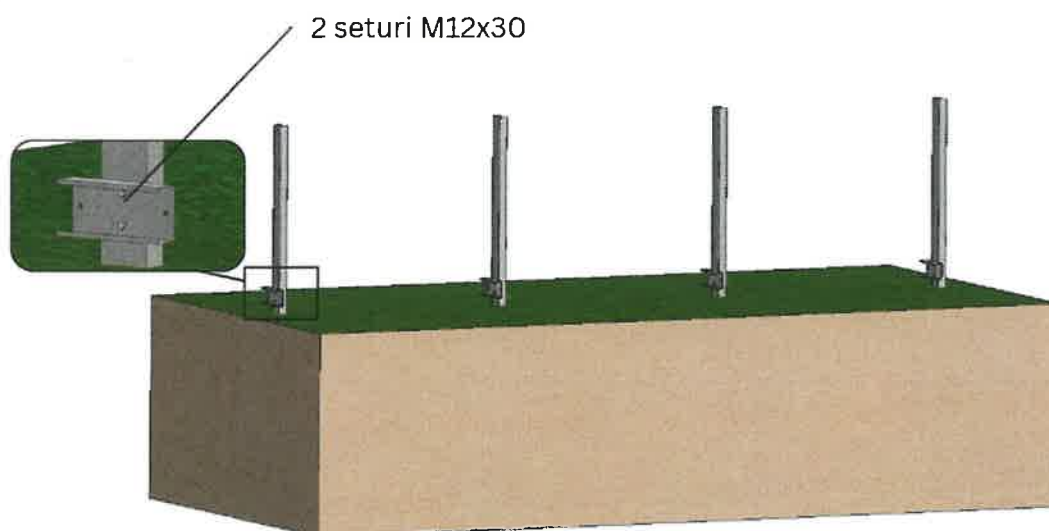
1. Stâlpii trebuie înfipti cu un utilaj special de batere a piloților.

Distanța centrală L dintre stâlpi, stânga și dreapta, trebuie poziționată strict conform dimensiunilor din desen.

La batere, trebuie acordată atenție direcției capetelor superioare și inferioare ale stâlpilor. Capătul inferior trebuie introdus în sol la o adâncime de 1500 mm.



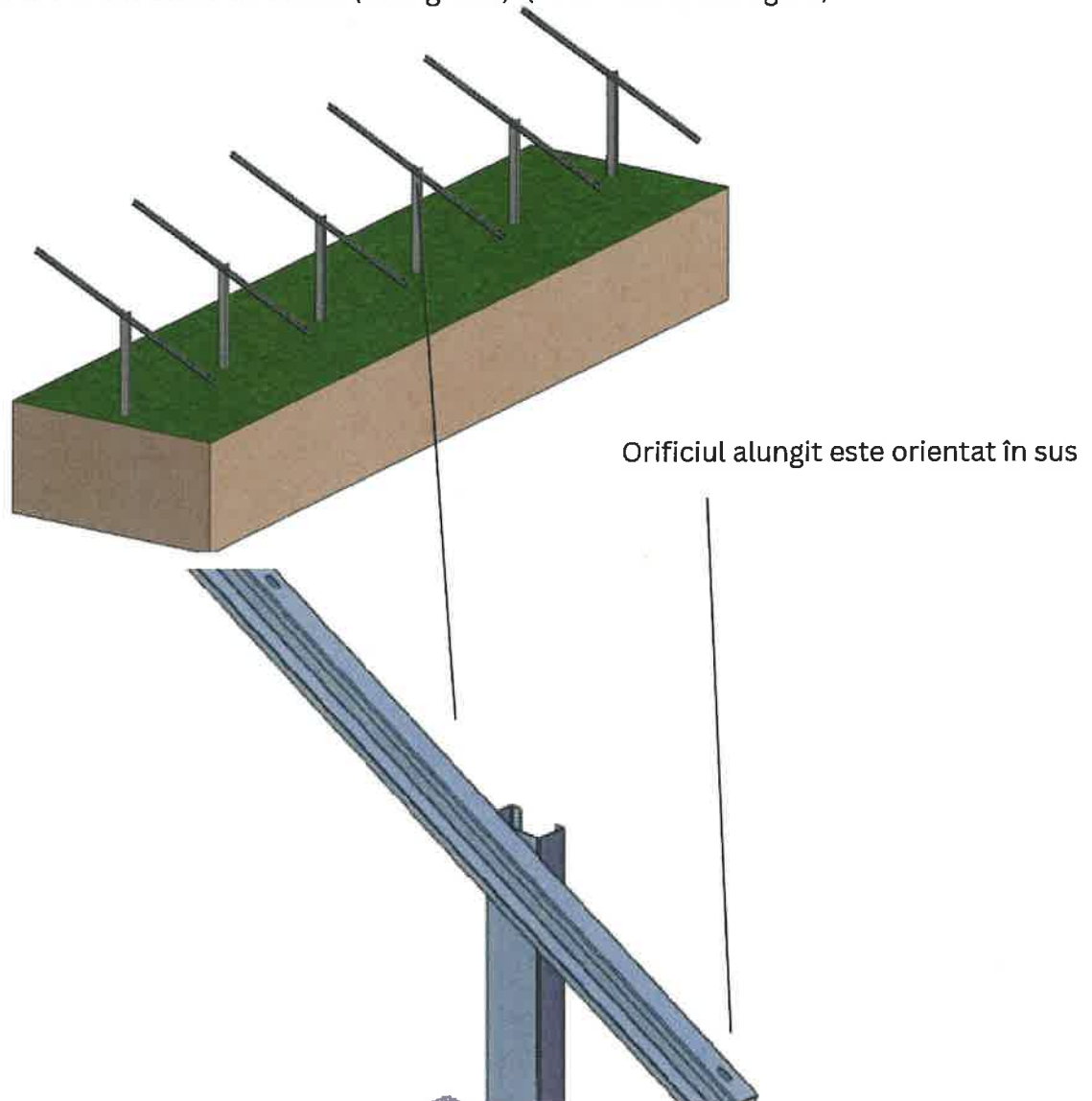
2. După ce toți stâlpii sunt instalați, montați conectorii de întărire diagonală (așa cum este arătat în figură).





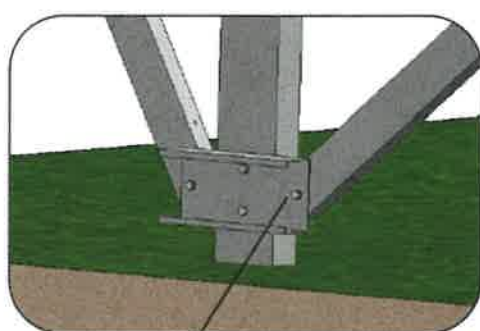
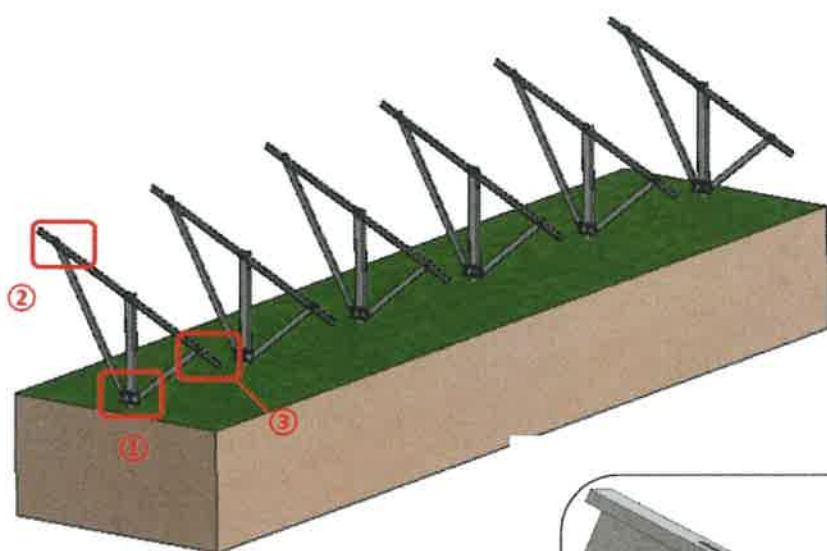
## 4.2. Install C-shaped steel beams(C100\*50)

1、 Lock all the C-shaped steel beams onto the erected columns. The long strip holes on one side of the steel beams should face upwards. Attention! The slot openings of all steel beams are in the same direction (facing east). (As shown in the figure)



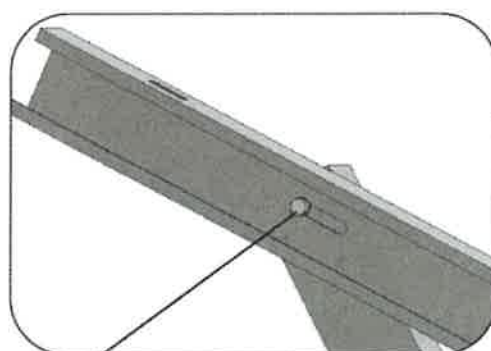
2. Montați contravântuirile frontale și posterioare (C100\*50) (conform figurii)

1. Fixați contravântuirea frontală de stâlp și de grinda principală, apoi fixați contravântuirea posterioară de stâlp și de grinda principală (dacă suportul nu are contravântuire posterioară, aceasta nu trebuie instalată).



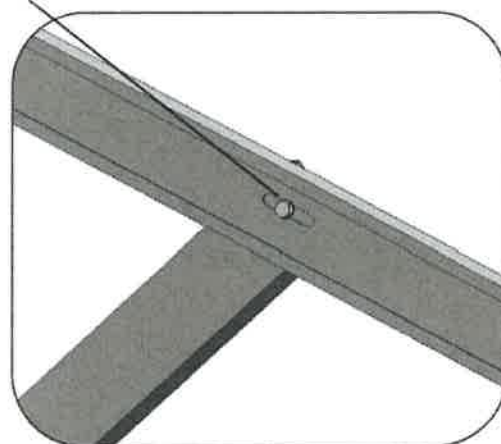
①

4 seturi M13X30



②

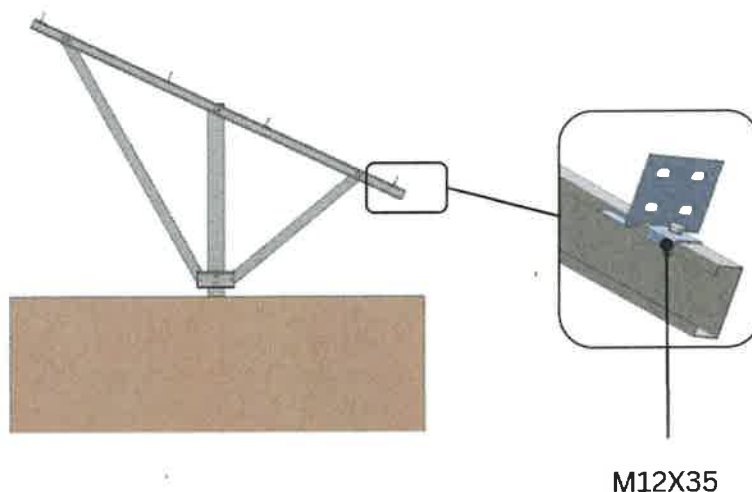
2 seturi M13X30



③

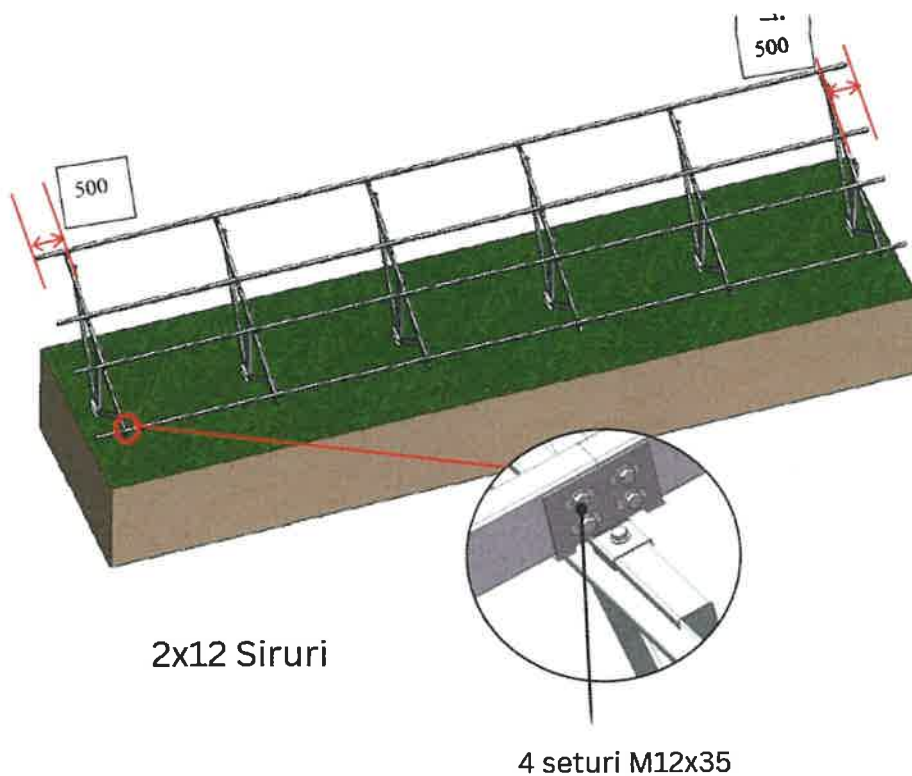
### 4.3 Instalarea conectorilor pentru consolele pane

1 Așezați piesa de conexiune a consolei pane pe grinda principală și aliniați orificiile piesei de conexiune cu cele ale grinzii principale, conform desenului de execuție, pentru utilizare.



### 4.4. Install the guide rail

1. According to the drawing, cut a C-shaped steel guide rail L=500mm, and install the above-mentioned C-shaped steel guide rail on the purlin support of the bracket starting from one side. Install the remaining C-shaped steel guide rails (L=3000) on the brackets in sequence (as shown in the figure)

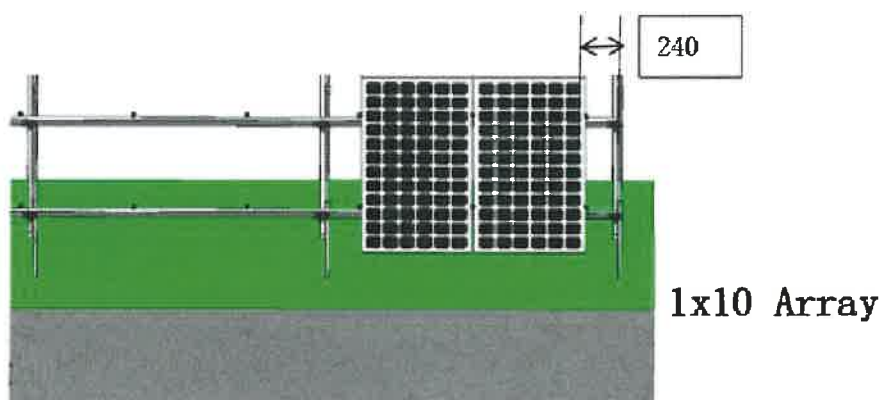
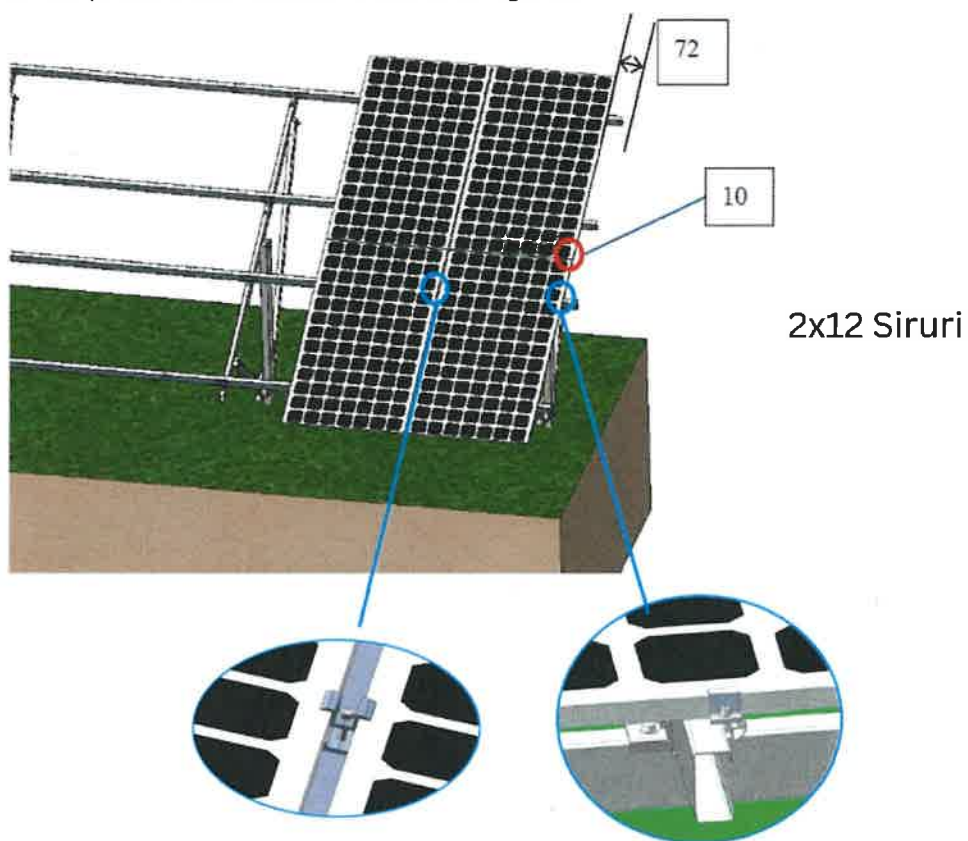


## 4.5 Instalarea panourilor solare

1 Conform dimensiunilor din desen, montați panourile fotovoltaice vertical, începând de la o parte a șinei de ghidare.

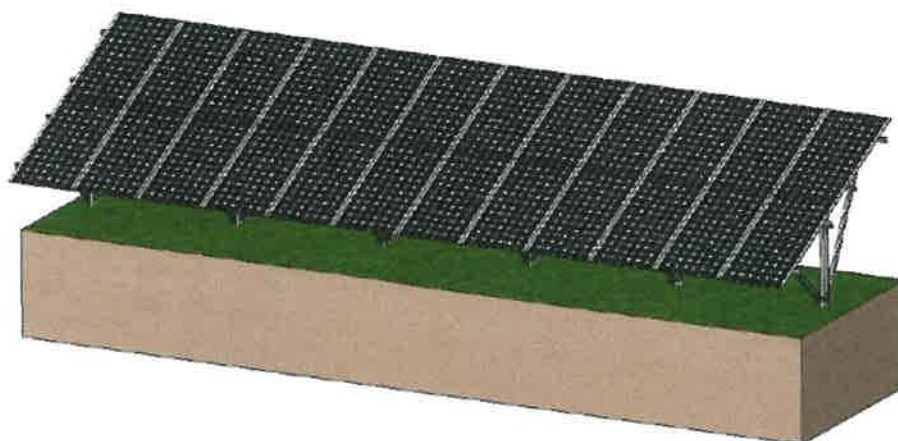
Distanța dintre cele două panouri fotovoltaice, sus și jos, trebuie să fie de 10 mm.

Apăsați marginile strâns cu prese de margine și fixați zona dintre cele două panouri cu prese intermediare (conform figurii).





2. Montați toate panourile fotovoltaice în modul descris mai sus (conform figurii).



Finalizat

## **V. Măsuri de precauție la instalare**

### **5.1. Măsuri de siguranță pentru instalarea în șantier**

- 5.1.1. Structura suportului poate provoca vătămări corporale;
- 5.1.2. Accesoriiile suportului pot provoca vătămări corporale;
- 5.1.3. Acordați atenție înălțimii capului și ochilor;
- 5.1.4. Acționați cu prudență în zona de lucru.

### **5.2. Precauții pentru instalarea elementelor de fixare din oțel inoxidabil**

Deoarece oțelul inoxidabil are o bună ductilitate, acesta este fundamental diferit de oțelul carbon.

O utilizare necorespunzătoare poate duce la imposibilitatea de a desfileta șurubul și piulița după montare.

Acest fenomen, numit „blocare”, este cunoscut în limbaj comun ca „înțepenire”.

Principalele aspecte pentru prevenirea blocării sunt următoarele:

#### **5.2.1. Reducerea coeficientului de frecare:**

- (1) Asigurați-vă că suprafața filetului este curată (fără praf, nisip sau alte impurități);
- (2) Se recomandă aplicarea de ceară lichidă sau adăugarea de lubrifianți (cum ar fi unsoare, ulei de motor 40#) pe suprafață în timpul instalării.

#### **5.2.2. Metoda corectă de operare:**

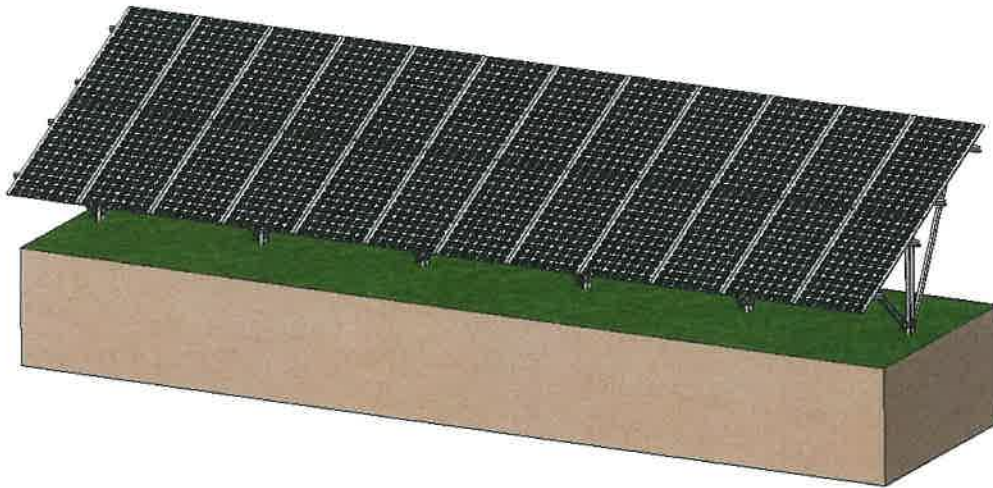
- (1) Îmbinarea trebuie să fie perpendiculară pe axa filetului și nu trebuie să fie înclinată;
- (2) În timpul procesului de strângere, forța aplicată trebuie să fie uniformă, iar cuplul de strângere nu trebuie să depășească valoarea de siguranță specificată;
- (3) Utilizați cât mai mult chei dinamometrice sau chei tubulare și evitați folosirea cheilor reglabile sau a cheilor electrice. Dacă se folosește cheie electrică, încercați să reduceți viteza cât mai mult posibil;
- (4) Evitați utilizarea în condiții de temperatură ridicată. Nu rotiți rapid în timpul folosirii pentru a preveni blocarea cauzată de creșterea bruscă a temperaturii (de exemplu, în cazul folosirii cheilor electrice).

### **5.3. Precauții după încheierea lucrului zilnic**

5.3.1. După finalizarea lucrului, piesele mici (precum șuruburi, plăcuțe conductoare etc.) rămase pe șantier trebuie recuperate, pentru a evita pierderea acestora în timpul montajului final.

5.3.2. În caz de vreme nefavorabilă sau întrerupere îndelungată a lucrărilor, vă rugăm să strângeți și să organizați toate componentele, pentru a preveni acoperirea lor cu pământ și murdărirea sau pierderea acestora după ploaie, atunci când sunt lăsate pe sol.

## Installation Manual for Single-Column Direct Insertion Bracket



### Contents

I . Product Introduction .....	2
II . Install tools and equipment .....	2
III. Components .....	3
IV. Installation Instructions .....	4
4.1 Install the column .....	4
4.2 Install C-shaped steel beams .....	5
4.3 Install purlin bracket connectors .....	7
4.4 Install the guide rail .....	7
4.5 Install solar panels .....	8
V . Installation Precautions .....	9

## I . Product Introduction

The bracket is made of high-hardness carbon steel to ensure the overall strength of the frame and higher stability. The surface is treated with hot-dip galvanizing to ensure that the stand does not rust for a long time and extend its service life. The high-quality design components and pre-installed integration features save users' installation time and costs.

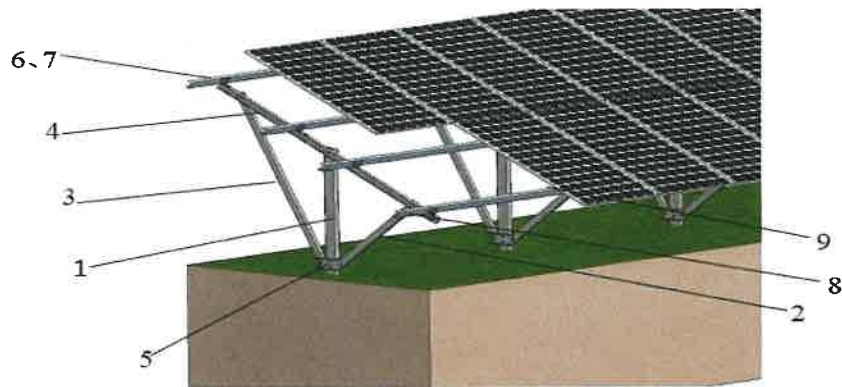
Before installation, please read the entire manual carefully!

## II . Install tools and equipment







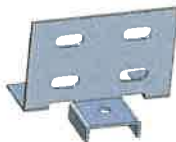


				
H6-8-12mm hexagonal wrench	Power tools + sockets st6.3\M8\M12	Tape measure	Marking pen	Drill bit 9-14mm
				
Torque wrench + socket M10-M12	Rope	Adjustable wrench + open-end wrench (M10-M12)	Rubber hammer	Special pile driver



### III. Component

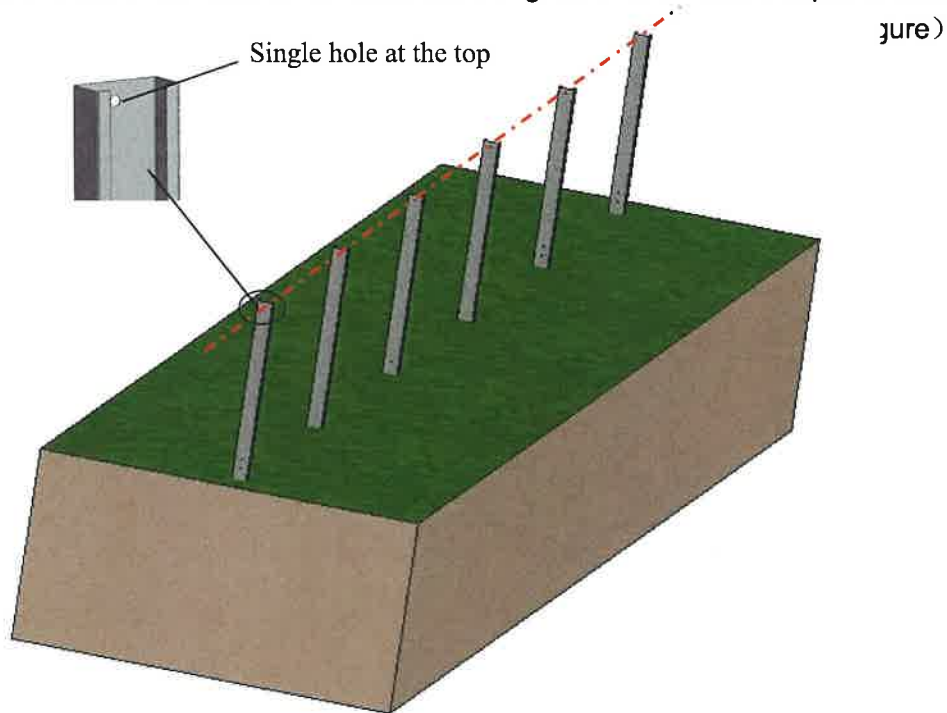


### IV. Installation Instructions

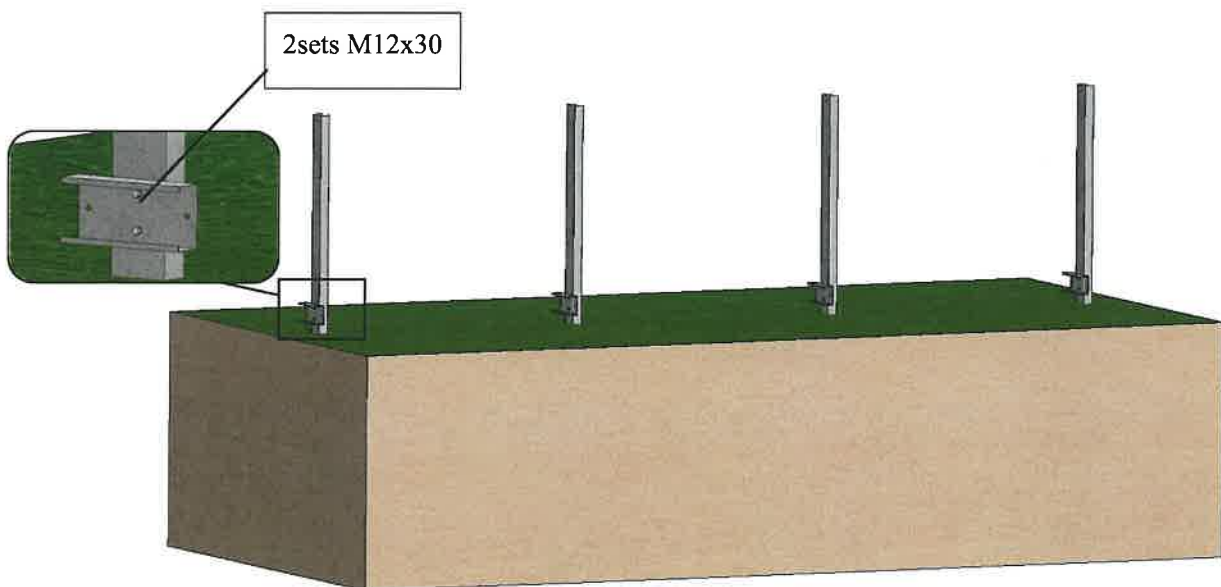
Component list			
1	2	3	4
			
Column	Diagonal support column (front)	Diagonal support column (rear)	C-shaped steel beam
5	6	7	8
			
Diagonal column connectors	Rail	C Rail Connector	End clamp
9			
			
Mid clamp			

#### 4.1、Install the column(C140\*50)

1、 The columns should be driven in with a dedicated pile driver. The left and right center distance L of the columns must be strictly positioned according to the dimensions on the drawing. When driving, pay attention to the direction of the upper and lower ends of the columns. The lower end should be driven into the ground with a burial depth of 1500mm. The to

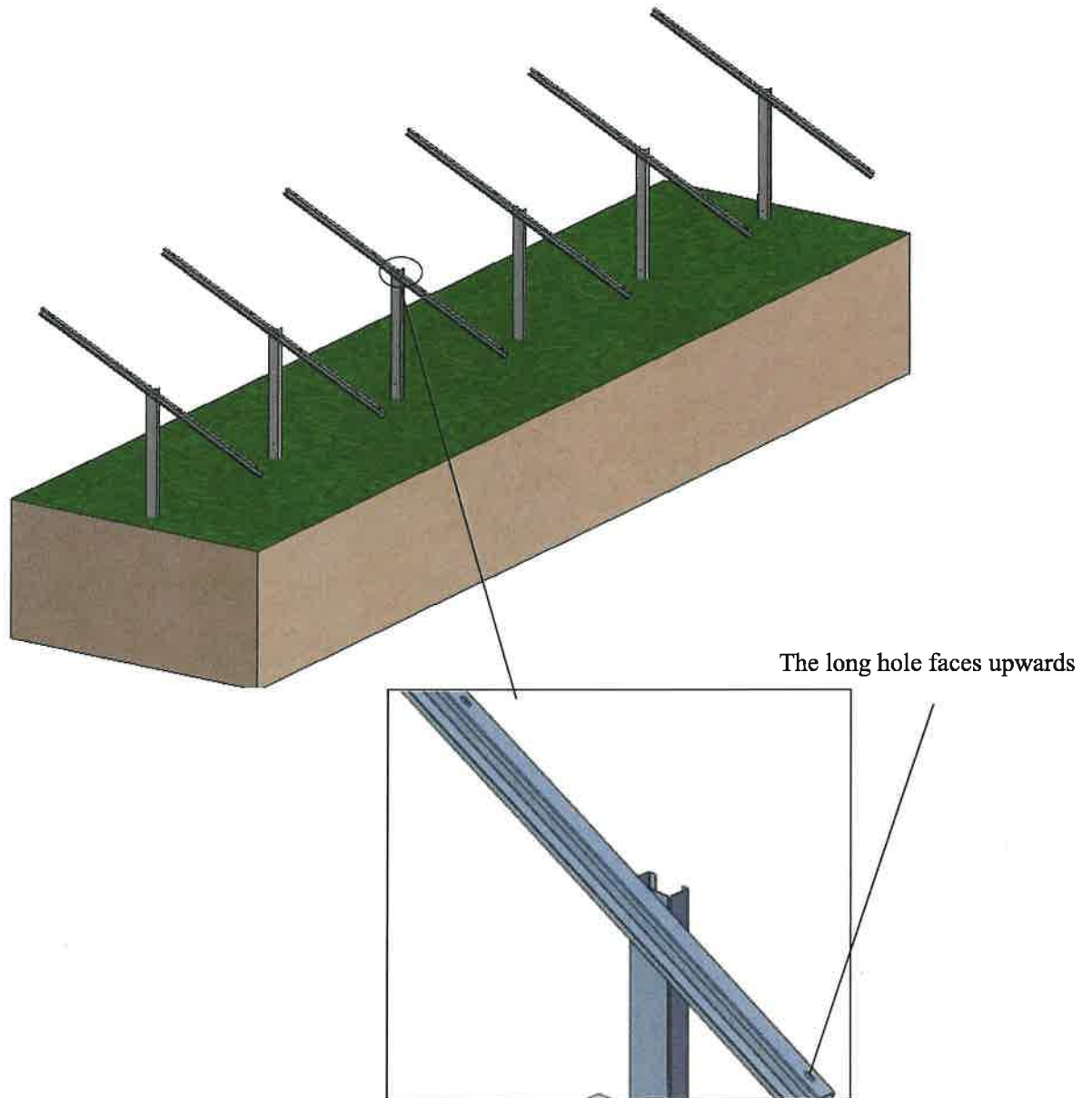


2、 After all the columns are installed, install the diagonal brace connectors (as shown in the figure).



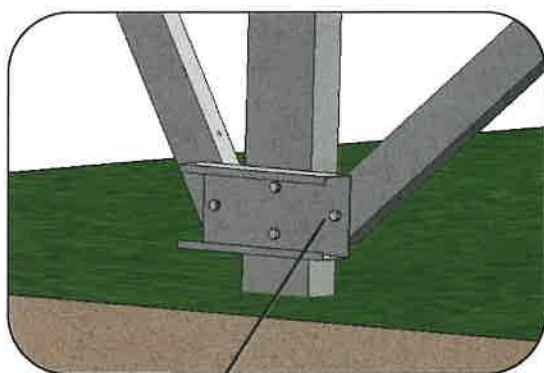
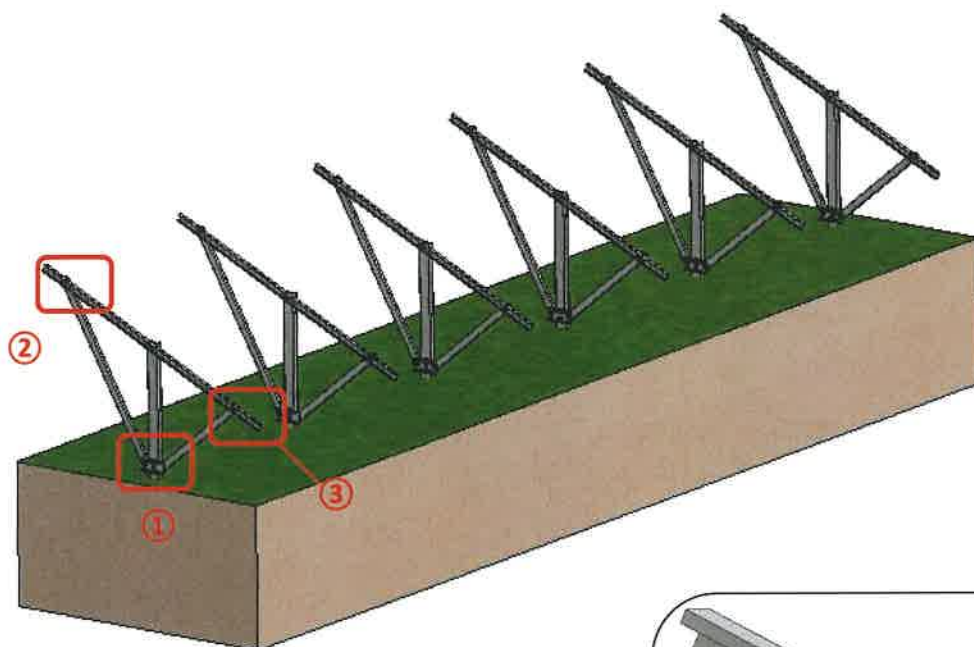
## 4.2、Install C-shaped steel beams(C100\*50)

1、 Lock all the C-shaped steel beams onto the erected columns. The long strip holes on one side of the steel beams should face upwards. Attention! The slot openings of all steel beams are in the same direction (facing east). (As shown in the figure)



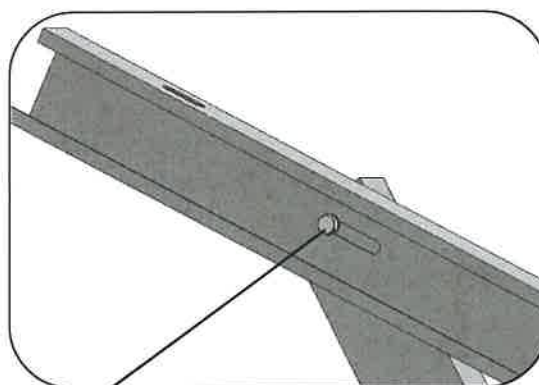
2. Install the front and rear diagonal braces (C100\*50) (as shown in the figure)

1、 Lock the front diagonal brace column to the column and the main beam, and then lock the rear diagonal brace to the column and the main beam (if the support has no rear diagonal brace, there is no need to install it).



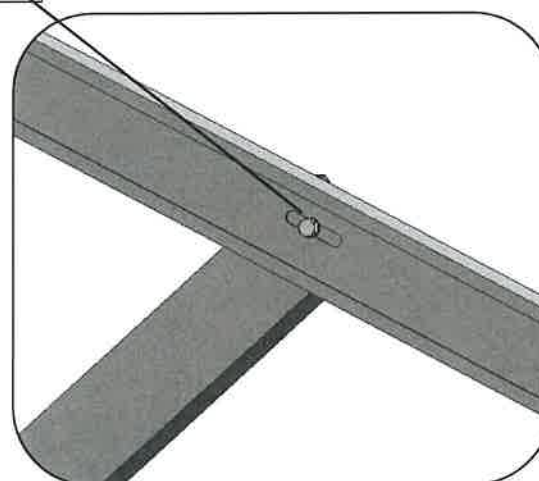
4sets M12x30

①



②

2sets M12x30

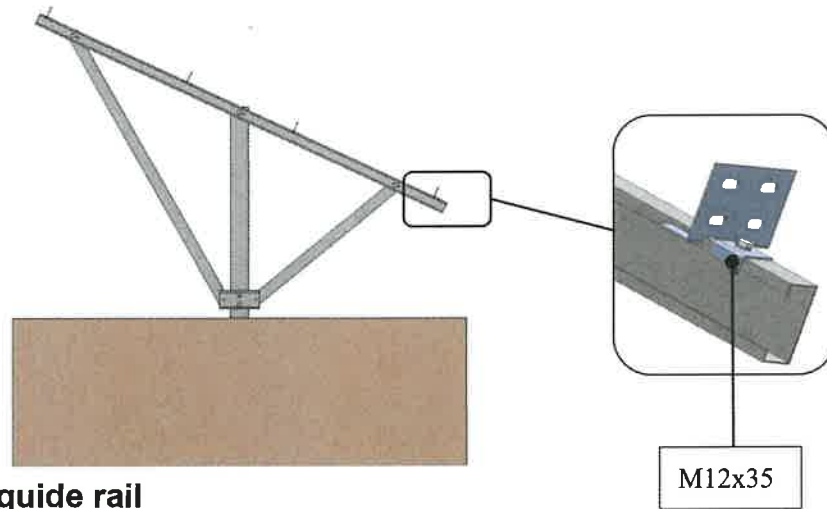


③



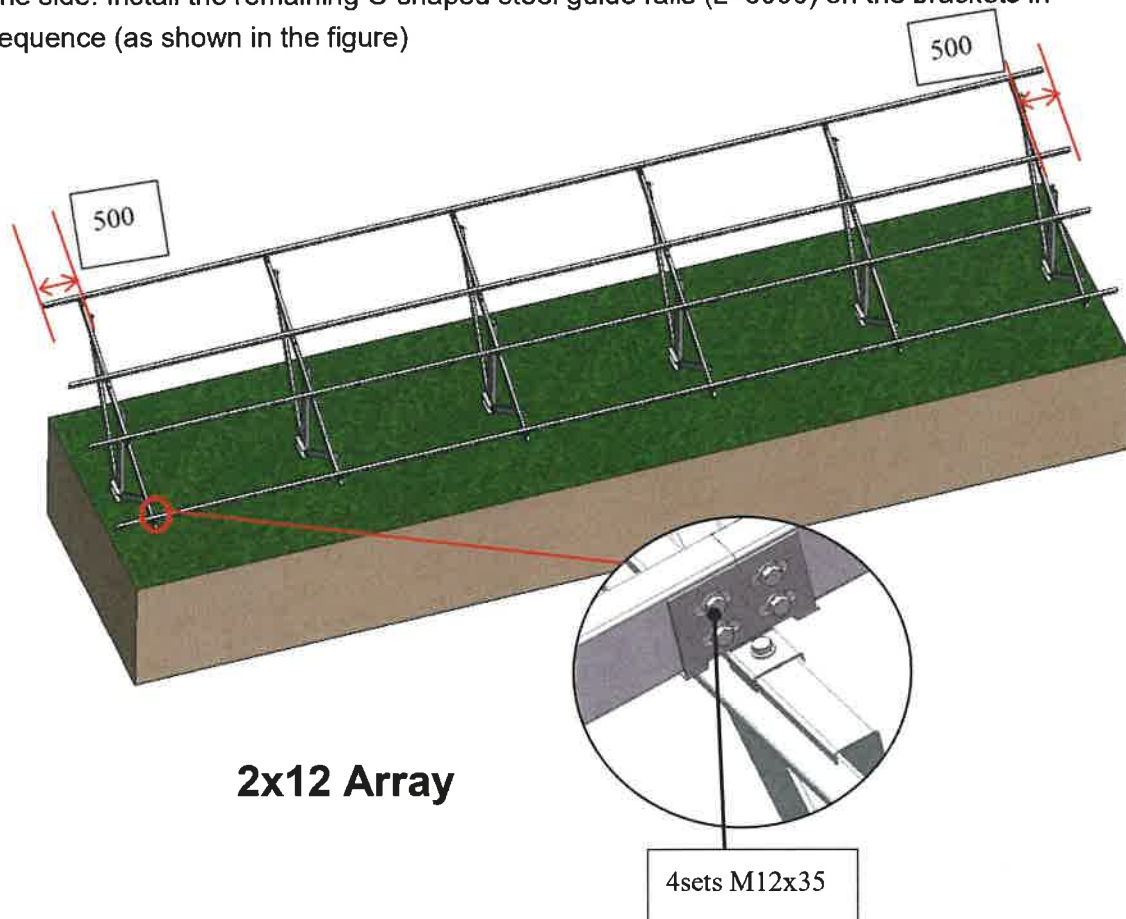
#### 4.3 Install purlin bracket connectors

1. Place the purlin support connection piece on the main beam and align the holes of the purlin support connection piece with those of the main beam according to the drawing for use



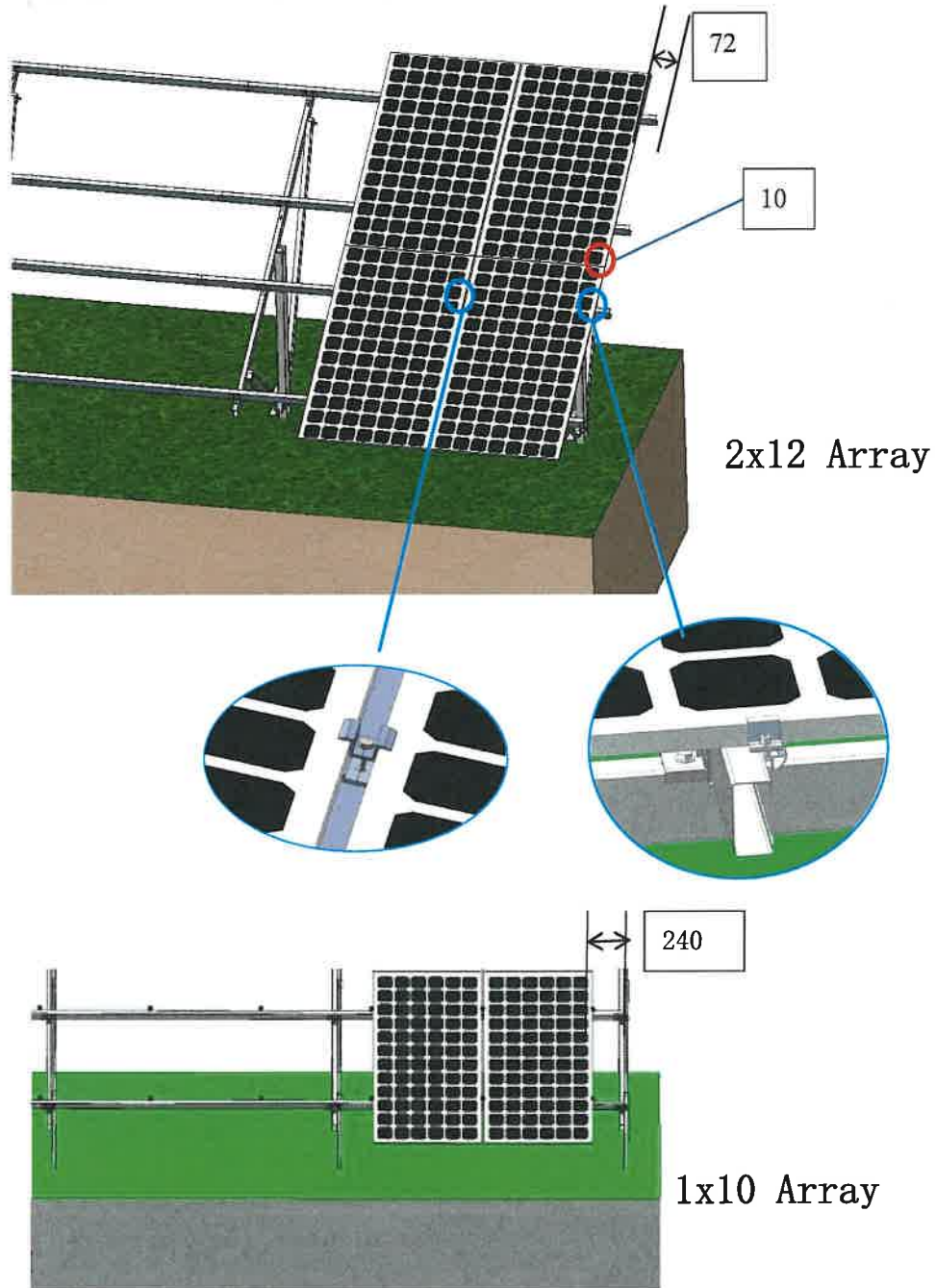
#### 4.4. Install the guide rail

1. According to the drawing, cut a C-shaped steel guide rail L=500mm, and install the above-mentioned C-shaped steel guide rail on the purlin support of the bracket starting from one side. Install the remaining C-shaped steel guide rails (L=3000) on the brackets in sequence (as shown in the figure)

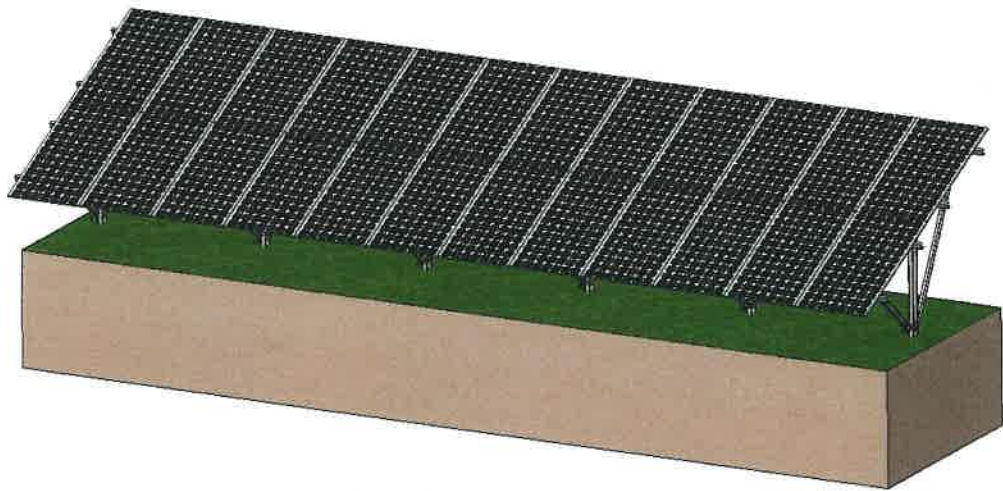


#### 4.5. Install solar panels

1. According to the dimensions on the drawing, install the photovoltaic panels vertically starting from one side of the guide rail. The distance between the upper and lower two photovoltaic panels is 10mm. Press the sides tightly with edge presses and the middle of the two panels tightly with medium presses (as shown in the figure).



2. Install all photovoltaic panels in the above way (as shown in the figure)



Completed

## **V. Installation Precautions Installation precautions**

### **5.1. Safety precautions for engineering installation**

- 5.1.1. The structure of the stent may cause harm to the body;
- 5.1.2. The accessories of the bracket may cause harm to the body;
- 5.1.3. Pay attention to the height of the head and eyes;
- 5.1.4. Act carefully in the working area.

### **5.2. Precautions for installing stainless steel fasteners**

Because stainless steel has good ductility, it is essentially different from carbon steel. Improper use may result in the bolt and nut being unable to be unscrewed after they fit. That is, "locking up" is commonly known as "biting to death". The main aspects of preventing lockup are as follows:

#### **5.2.1. Reduce the coefficient of friction:**

- (1) Ensure that the threaded surface is clean (such as free of dust, sand and debris);
- (2) It is recommended to apply water wax or add lubricants (such as grease, 40# engine oil) to the surface during installation.

#### **5.2.2. Correct operation method:**

- (1) The engagement must be perpendicular to the axis of the thread and must not be tilted.
- (2) During the tightening process, the applied force must be uniform, and the tightening torque must not exceed the specified safety torque value.
- (3) Use torque wrenches or socket wrenches as much as possible and avoid using adjustable wrenches or electric wrenches. When using an electric wrench, try to lower the speed as much as possible.
- (4) Avoid using it in high-temperature conditions. Do not rotate it rapidly when in use to prevent it from locking due to a sudden increase in temperature. (Such as using electric wrenches, etc.)

### **5.3. Precautions after work every day**

- 5.3.1. After the work is completed, the small parts (such as bolts, conductive sheets, etc.) left on the construction site should be retrieved to avoid the loss of small parts during the final installation.
- 5.3.2. In case of bad weather or a long period of work stoppage, please kindly tidy up all components to prevent them from being covered with soil and soiled or lost after rain when placed on the ground.